COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 JUILLET 1874.

PRÉSIDENCE DE M. BERTRAND.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE. — *Action des rayons différemment réfrangibles sur l'iodure et le bromure d'argent; influence des matières colorantes;* par M. **Edm. Becquerel.**

« On sait que l'état physique des corps impressionnables à la lumière, ainsi que la présence de substances qui, par leur action, viennent en aide aux effets chimiques produits, principalement des substances organiques, non-seulement peut augmenter leur impressionnabilité, mais encore faire varier l'étendue de la partie du spectre lumineux dans laquelle ils sont impressionnés.

» L'iodure d'argent, sous ce rapport, est un des corps sur lesquels ces effets divers sont peut-être les plus tranchés. Si ce corps est préparé à la manière daguerrienne, sur une lame d'argent, et qu'il soit exposé à l'action du spectre solaire sans avoir été préalablement impressionné par la lumière, il n'est sensible que depuis le bleu jusqu'à l'extrémité de l'ultra-violet, c'est-à-dire que la limite de l'action chimique du côté le moins réfrangible se trouve entre F et G, et le maximum d'action entre G et H, plus près de

G. Mais, comme je l'ai montré en 1840 (1), si l'iodure d'argent a été préalablement insolé pendant un temps très-court avant l'action du spectre, alors non-seulement il est sensible entre les limites précédentes, mais encore il devient impressionnable entre le rouge et le bleu avec un second maximum d'action situé près de D, et cela avec une intensité qui dépend du degré d'insolation qu'il a subi; exemple remarquable d'un changement dans l'étendue de la zone d'impressionnabilité spectrale de cette substance, due à une modification purement physique qu'elle a subie.

» En même temps cet effet des rayons rouges et jaunes a lieu dans des conditions telles que, sans avoir recours à l'action de la vapeur mercurielle, si l'on examine, au bout d'un temps suffisamment long, l'effet produit sur la plaque d'argent iodurée, la réduction de l'argent donne une trace blanc mat dans cette région prismatique, s'étendant même un peu au delà du rouge visible, tandis que le même effet produit dans le bleu et le violet ne présente qu'une trace noire, preuve d'un état physique également différent de l'argent réduit (2). On sait le parti que l'on a pu tirer de cette propriété de la lumière jaune et rouge pour faire apparaître, sur des plaques d'argent iodurées, des images sans mercure par l'action seule de la lumière.

» Les plaques daguerriennes iodurées, exposées au chlore ou au brome, puis, après une insolation préalable, soumises à l'action du spectre pendant un temps assez court, étant passées à la vapeur mercurielle, peuvent, comme on le sait également, présenter dans le rouge et même un peu au delà des apparences diverses indiquant un effet inverse de celui que la lumière avait d'abord exercé; mais, si l'exposition au spectre est de très-longue durée, cet effet peut n'être pas sensible, et, avec ou sans l'action de la vapeur mercurielle, on remarque encore dans le jaune et le rouge prismatiques, et un peu au delà, cette réduction d'argent avec une teinte blanche, différente de celle que donnent les rayons violets.

» Si l'iodure d'argent est obtenu par double précipitation et fixé sur du papier ou incorporé au collodion ou à la gélatine, les effets observés peuvent être différents suivant les conditions dans lesquelles il se trouve lors de l'action lumineuse. Précipité, isolé et pur, on sait qu'il est à peu près inactif; fixé sur du papier et en présence d'un excès d'azotate d'argent qui vient en aide à l'action décomposante de la lumière, il devient très-sensible,

---

(1) *Comptes rendus*, t. XI, p. 702. — *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. IX, p. 257. — Ed. Becquerel, *La Lumière, ses causes et ses effets*, t. II, p. 76 et 82.

(2) *La Lumière*, t. II, p. 88. — *Comptes rendus*, t. LXXVII, p. 304 (1873).

et sans l'emploi de révélateur il peut présenter encore les effets de continuation après une insolation préalable, et deux maxima d'action, l'un dans le jaune, l'autre dans le bleu violet. Le bromure et le chlorure d'argent se comportent de même.

» Si l'iodure d'argent est incorporé au collodion et constitue les surfaces impressionnables usitées habituellement en photographie, et si, insolé ou non insolé préalablement, il est exposé humide à l'action du spectre solaire pendant un temps assez court, puis que l'image soit obtenue par un des révélateurs ordinaires, protosulfate de fer ou acide pyrogallique, on n'observe ordinairement qu'une action qui s'étend de l'ultra-violet jusque entre F et G, avec un maximum d'action entre G et H plus près de G. Le chlorure d'argent se comporte de même, mais le bromure donne dans ces conditions une impression un peu plus longue, et allant jusqu'au vert. L'influence d'une insolation préalable ne s'est manifestée sur le collodion humide que dans des circonstances qui n'ont pu être encore bien déterminées.

» Mais si l'on opère avec du collodion sec, on peut obtenir les mêmes effets qu'avec les plaques et les papiers dans les conditions indiquées plus haut, et, après une insolation préalable à la lumière, avoir une impression dans les rayons les moins réfrangibles du spectre.

» M. H. Vogel (1) a observé, il y a quelque temps, ce fait curieux, que, si l'on mélange au collodion bromuré ou ioduré différentes matières colorantes, l'étendue de la zone impressionnée dans le spectre est changée et la surface peut devenir immédiatement impressionnable à l'action des rayons rouges, jaunes ou verts, suivant la nature de la substance, de sorte que cette surface, sans impression préalable, devient sensible à l'action de rayons qui, avant l'introduction de la matière colorante, étaient inactifs. Parmi les matières qui donnent des résultats très-nets, on peut citer la coraline, le vert d'aniline, etc.; avec la coraline, on a une extension spectrale chimique pouvant aller jusqu'à l'orangé, avec un maximum d'action dans les rayons les moins réfrangibles compris entre D et E dans le vert.

» La matière colorante mélangée agit-elle seulement par sa présence en aidant à l'action réductrice de la lumière et rendant le sel d'argent sensible à l'action d'autres rayons que les rayons bleus et violets? Agit-elle encore comme écran en entourant le composé, ou, comme le pense M. Vogel,

(1) *Bulletin de la Société française de Photographie*, t. XX, p. 42 (février 1874); *Bulletin de la Société chimique de Berlin*, 7e année, p. 544 (avril 1874).

les rayons absorbés par cette matière colorante mélangée à l'iodure deviennent-ils actifs par le fait de leur absorption? Dans ce dernier cas, comment l'iodure d'argent insoluble est-il affecté par une action absorbante qui se passe en dehors de lui? C'est ce qu'il est difficile de comprendre de prime abord, à moins d'admettre que la matière colorante adhérant à l'iodure ne fasse pour ainsi dire corps avec ce composé et lui transmette son pouvoir absorbant spécial pour certaines parties du spectre lumineux.

» J'ai pensé que ces effets se trouvaient liés à ceux que j'avais obtenus antérieurement, et dont il a été question plus haut, et j'ai désiré les observer de nouveau. Les expériences ont été faites avec soin par M. Deshaies, préparateur au Conservatoire des Arts-et-Métiers, comme on peut en juger d'après les épreuves que je mets sous les yeux de l'Académie. M. Deshaies a pu reproduire quelques-uns des résultats obtenus par M. Vogel, avec plusieurs matières colorantes, notamment l'impression dans les rayons jaunes et verts du spectre, sans insolation préalable, avec le collodion ioduré ou bromuré mélangé de coraline.

» En opérant avec la chlorophylle mélangée au collodion, il s'est manifesté un effet qui mérite d'être signalé : l'action du spectre sur le collodion humide ou sec, préparé avec l'iodure ou le bromure d'argent et mélangé de chlorophylle, collodion qui n'avait qu'une teinte verdâtre légère, a donné une image spectrale plus étendue que celle observée quand il n'était pas mélangé de matière colorante. Les limites de l'action vive qui apparaît après une exposition de courte durée au spectre est, depuis l'ultra-violet jusqu'au delà de E, dans le vert, tandis que cette limite n'a que l'étendue ordinaire indiquée plus haut, quand il n'y a pas de chlorophylle; mais, en outre, une action plus prolongée au spectre, après développement à l'acide pyrogallique et renforcement de l'image, a donné une impression plus faible, il est vrai, mais très-nette, se faisant sentir depuis E jusqu'un peu au delà de B dans le rouge, avec cette particularité remarquable, d'offrir une forte bande active entre les raies C et B, et faisant apparaître sur les bords ces deux lignes. En examinant même avec attention l'impression spectrale, on reconnaît une seconde bande active moins forte ou un second maximum à côté de celui-ci et moins réfrangible, puis, plus faiblement, d'autres bandes dans le vert; de sorte que la partie EB offre plusieurs bandes actives, et, dans l'intervalle, on a plusieurs minima d'action; mais ce qu'il faut remarquer, c'est que la première bande active CB est beaucoup plus forte que les autres.

» Cet effet a été observé dans toutes les épreuves, et cela avec des proportions différentes de chlorophylle : comme l'action de cette bande active CB est moins vive que celle exercée par la partie violette du spectre, quand on veut avoir les effets de ces deux parties du spectre sur une même surface, avec une intensité à peu près égale, il faut d'abord faire agir la partie rouge pendant un temps de cinq à dix fois plus long que la partie violette.

» Dans un seul cas, sur une surface préalablement insolée, on a vu un effet différent se produire : à la place de la bande active CB, on a eu une bande d'absorption; mais, comme l'action paraissait également renversée dans le milieu de la région GH, il est possible que cette épreuve ait présenté accidentellement cet effet connu d'un renversement d'image photographique, c'est-à-dire un positif au lieu d'un négatif, mais ici partiellement observé, par action successive de la lumière sur certaines parties inégalement influencées.

» Si l'on examine au spectroscope les bandes d'absorption d'une solution de chlorophylle, on sait que, suivant la concentration et diverses conditions de cette solution, les bandes d'absorption peuvent varier de largeur et de position; il y en a deux qui se trouvent dans le rouge et l'orangé, et la moins réfrangible, que l'on a même nommée *bande caractéristique* de la chlorophylle, conserve, en général, la même place et a les mêmes limites que celles de la bande active sur le collodion sensible mélangé de chlorophylle, c'est-à-dire les lignes B et C du spectre solaire. C'est ce dont j'ai pu m'assurer avec une certaine épaisseur de la solution de collodion, qui avait servi aux expériences précédentes. Les premières bandes d'absorption de la chlorophylle paraissent donc correspondre aux bandes actives sur la couche sensible, conformément aux expériences de M. Vogel sur d'autres matières colorantes.

» D'un autre côté, il faut encore remarquer que la chlorophylle est une substance phosphorescente, et l'on sait que la lumière émise en vertu de l'action propre de cette substance est en grande partie composée de lumière rouge et orangée, dont les limites de réfrangibilité correspondent également aux limites des premières bandes d'absorption. On ne peut dire que la lumière chimiquement active sur le collodion mélangé de chlorophylle soit la lumière de phosphorescence, car celle-ci est principalement donnée par les autres rayons du spectre que les rayons compris entre B et C, et le mode d'expérimentation limite parfaitement les parties actives les unes des autres; mais cette coïncidence est également à signaler ici, surtout parce que

dans l'image photographique, comme dans l'émission de la lumière propre, la partie BC a une intensité bien supérieure à celle des autres bandes actives de la partie la moins réfrangible du spectre.

» Ainsi que je l'ai dit plus haut, cette action, observée dans les rayons les moins réfrangibles du spectre sur les sels d'argent entourés de chlorophylle, ne me semble pas pouvoir être attribuée à une absorption de rayons par cette matière agissant comme écran à la manière ordinaire; car cette absorption aurait lieu dans la substance même et s'exercerait en dehors du composé d'argent; l'effet devrait être même inverse de celui que l'on obtient. Il faut alors supposer que la matière colorante adhérant au composé sensible, bien qu'en couche très-mince, fait corps avec lui et lui transmet les actions exercées par la lumière. Le composé sensible acquiert donc les propriétés absorbantes de la matière fixée sur lui.

» S'il n'en était pas ainsi, la chlorophylle n'agirait alors que comme d'autres matières organiques, en rendant les composés haloïdes d'argent sensibles à l'action des rayons les moins réfrangibles, et il n'y aurait qu'une simple coïncidence entre les positions des maxima d'action et celles des maxima d'absorption de la matière colorante, quand celle-ci agit comme écran absorbant. Cette coïncidence pourrait aussi bien avoir lieu que celle de la position de plusieurs des maxima d'absorption avec la position des maxima d'intensité du spectre d'émission par phosphorescence ou par action propre de la matière. Du reste les phénomènes d'absorption lumineuse sont encore si peu connus, que l'on ne saurait donner actuellement la raison de ces différents phénomènes; mais l'hypothèse précédente me semble plus en rapport avec les effets observés.

» Quelle que soit l'explication de ces effets, cette action d'une matière colorante en couche très-mince, qui enveloppe un corps chimiquement impressionnable, montre que peut-être les substances insolées préalablement, comme l'iodure, le bromure et le chlorure d'argent, ne deviennent sensibles à l'action des rayons les moins réfrangibles que par un changement dans la coloration ou dans l'état de leur surface, le pouvoir absorbant de cette surface pour les différents rayons du spectre se trouvant alors changé. On rendrait ainsi compte des effets des rayons continuateurs que j'ai signalés il y a longtemps et que j'ai rappelés précédemment. Par une action semblable, dans les diverses parties des plantes, l'action lumineuse pourrait être modifiée par la présence des substances, chlorophylle ou matières colorantes diverses, qui se trouvent autour ou dans l'intérieur de leurs cellules. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Le réseau météorologique algérien;* par M. CH. SAINTE-CLAIRE DEVILLE.

« De retour de ma seconde tournée météorologique en Algérie, j'espère que l'Académie me permettra de lui signaler en quelques mots les principaux résultats que j'ai obtenus, au point de vue purement scientifique, me réservant d'ailleurs de traiter le sujet en détail et sous toutes ses faces dans le Rapport officiel que j'adresse à M. le Ministre de l'Instruction publique.

» Je dois d'abord indiquer le système complet de stations de premier ordre qui constitue le *réseau météorologique algérien*. Ce réseau, institué, après plusieurs délibérations, par les trois Commissions météorologiques départementales d'Alger, d'Oran et de Constantine, se compose de trente-trois stations, possédant baromètre à large cuvette (modèle Renou, construit par Tonnelot), *abri Montsouris* (1), thermomètre sec et mouillé, thermomètres à maxima Walferdin et à minima Rutherford, thermomètre-fronde, thermomètre à pinceau Janssen (pour les eaux), atmismomètre Piche, hyétomètre décupleur (modèle donné par moi-même en 1850), ozonomètre Schönbein avec gamme (Bérigny et Jame). L'établissement de vingt-huit de ces stations est déjà assuré : 1° grâce aux crédits alloués, en territoire civil, par les trois Conseils généraux, en territoire militaire, par les communes subdivisionnaires; 2° grâce au concours de l'Administration des Ponts et Chaussées, qui, par l'initiative de MM. Billard et Robin, ingénieurs en chef, et Le Gros, inspecteur général, nous a fourni trois stations littorales; 3° grâce à la libéralité du Conseil d'administration du chemin de fer de Lyon-Méditerranée, présidé par notre confrère M. Vuitry, qui nous a donné les moyens de fonder trois stations sur les deux chemins de fer algériens; 4° grâce à l'empressement avec lequel M. de Salve, recteur de l'Académie d'Alger, a autorisé M. Constant, directeur de l'École normale, à établir une de ces stations dans d'excellentes conditions; 5° grâce au zèle que les deux chefs du service médical, à Alger, MM. les Drs Baiseau et Jaillard, ont mis à fonder, sans aucune subvention étrangère, une de ces stations dans le magnifique emplacement de l'hôpital du Dey.

» Ajoutons enfin que M. Rivière, directeur du Jardin d'Essai, a désiré installer dans ce bel établissement, et en un point choisi de concert avec moi, des appareils destinés à donner des mesures actinométriques (thermo-

(1) On me permettra de désigner ainsi en un seul mot l'appareil protecteur des instruments, que j'ai fait établir à l'Observatoire de Montsouris, et qui y fonctionne encore.

mètres nu et noirci, placés dans l'intérieur de ballons vides d'air) et des thermomètres insérés dans le sol à diverses profondeurs (1).

» De ces vingt-neuf stations, quatorze sont déjà installées et l'on y observe; pour onze autres, tout le matériel nécessaire est acquis et transporté en Algérie; l'ensemble du réseau fonctionnera, j'espère, avant la fin de l'année ou vers les premiers mois de l'an prochain.

» Pour s'expliquer ces retards, il faut se rappeler qu'une station météorologique sérieuse, susceptible de fournir des données discutables avec quelque utilité, ne se fonde pas, comme on l'a fait trop souvent en France, par une simple décision, prise sur le papier et jetée à la poste, et au moyen d'instruments expédiés par le chemin de fer. Les vrais météorologistes, ceux qui ont pratiqué, savent, au contraire, quelle difficile et délicate mission accepte celui qui doit choisir l'emplacement convenable aux instruments, désigner et instruire le fonctionnaire chargé de les observer. Aussi n'ai-je voulu, jusqu'ici, laisser à personne ce soin délicat. Honoré de la confiance des trois Commissions départementales de l'Algérie, près desquelles je représentais l'Administration supérieure, j'ai tenu à concourir personnellement au succès de leur œuvre, à l'accomplissement des décisions prises par elles et relatives, soit au matériel de la station, soit aux heures d'observation. Dans les deux missions que j'ai successivement remplies dans l'espace de sept mois, j'ai eu le bonheur de réussir à porter intacts et à installer moi-même tous les appareils sur les points les plus éloignés de la colonie, à la limite de notre occupation militaire : à Tougourt, dans la province de Constantine, à Laghouat et à Géryville, par le Djebel Amour, dans les deux provinces d'Alger et d'Oran. Il me reste, pour compléter ce travail, à visiter l'est de la province de Constantine (Bône, La Calle, Guelma, Tébessa). Mon intention est de solliciter, dans ce but, de M. le Ministre de l'Instruction publique, une troisième et dernière mission africaine, vers le mois de février 1875.

» Le tableau qui termine cette Communication présente l'ensemble des trente-quatre stations de premier ordre du réseau météorologique algérien, distribuées entre les trois régions naturelles qui se succèdent parallèlement à la mer, savoir : le littoral, la région moyenne (Atlas et Aurès), enfin les hauts plateaux et le Sahara (2).

---

(1) En comptant l'Observatoire national astronomique, où M. Bulard a institué une station météorologique dans de bonnes conditions, le climat d'Alger sera ainsi étudié, dans tous ses éléments, en cinq points situés aux environs de la ville.

(2) Ces deux dernières divisions forment réellement deux régions naturelles distinctes;

» Outre ces stations de premier ordre, le réseau météorologique algérien en comprendra une foule d'autres secondaires, dont les unes n'auront qu'un thermomètre-fronde et un hyétomètre (pluviomètre), d'autres un simple hyétomètre; dans d'autres enfin, l'observateur, dépourvu d'instruments spéciaux, se contentera de noter les phénomènes météoriques, tels que vents, état de l'atmosphère, pluie, orages, étoiles filantes, tremblements de terre, etc. ; toutes circonstances qui, bien observées, peuvent être utilisées, avec les documents que je viens d'énumérer, pour la détermination des grands mouvements de l'atmosphère et pour les avertissements aux ports, à l'agriculture, travaux qui sont attribués, par le décret du 13 février 1873, à l'Observatoire de Paris (1).

» L'Académie comprendra aisément que, malgré mon désir de ne rien négliger d'essentiel, je n'aie pu inspecter par moi-même les points désignés par les Commissions départementales pour recevoir ces stations secondaires. Dans le cours de mes deux voyages, j'ai pu, néanmoins, en visiter quelques-unes : le grand séminaire de Sainte-Hélène, près de Constantine; Boghari et Boghar, dans la province d'Alger; Aflou, dans celle d'Oran. Mais l'établissement du plus grand nombre de ces stations sera confié au zèle des membres actifs des Commissions, et, en particulier, aux trois inspecteurs d'Académie, si bien désignés pour ce rôle important, qu'il s'agisse de fonder de nouvelles stations ou de transformer les anciennes, dont aucune, on peut le dire sans blesser de justes susceptibilités, ne répondait suffisamment aux besoins de la Science.

» La crainte d'abuser des moments de l'Académie ne me permet pas de signaler aujourd'hui les résultats que l'on peut déjà déduire de ce complet système d'observations : je me propose de le faire dans une des prochaines séances (2). Je ne puis, néanmoins, terminer cette Communication sans

---

mais on ne peut les séparer à notre point de vue, le nombre de nos stations y étant naturellement très-restreint.

(1) Voici l'extrait de ce décret, en ce qui concerne les deux branches (dynamique et statique) de la Météorologie :

« Article 1er. L'étude des grands mouvements de l'atmosphère et les avertissements météorologiques aux ports et à l'agriculture sont placés dans les attributions de l'Observatoire de Paris.

» 2. Les travaux relatifs à la physique générale des divers bassins de la France sont attribués aux Commissions régionales et départementales, dont le Conseil de l'Observatoire est chargé de poursuivre l'organisation. »

(2) Je remets seulement, en même temps que la présente Communication, une Note sur

RÉGIONS GÉOGRAPHIQUES.	DÉPARTEMENT D'ORAN.				DÉPARTEM	
	NOMS des stations.	ADMINISTRATIONS auxquelles elles sont dues.	SERVICES auxquels elles sont confiées.	REMARQUES.	NOMS des stations.	ADMINISTRATIO auxquelles elles sont dues
LITTORAL.	*Nemours*......	Commune subdivi-sionn. (Tlemcen.)	»	Allouée......	*Tenez*..............	Marine.......
	Cap Falcon...	Ponts-et-chaussées.	Ponts-et chaussées.	Installée.. ...	*Cap Caxine*.........	Ponts-et-chauss
	Karguenta....	Chemin de fer...	Chemin de fer...	Installée.. ..	*Alger.* Hôpital du Dey.	Service médi militaire et Co général.
					Alger. École normale.	Académie d'Al
					Alger. Jardin d'essai.	Jardin d'essai.
RÉGIONS MOYENNES ET AURÈS.	*Tlemcen*......	Conseil général..	»	Demandée....	*Orléansville*.........	Conseil génér
	Sidi-bel-Abbès.	Conseil général..	Génie...........	En cours d'in-stallation.	*Teniet-el-Had*.......	Commune sub sionn. (Médé
	Saïda........	Commune subdivi-sionn. (Mascara.)	Génie...........	Installée.....	*Médéah*.............	Conseil génér
	Tiaret........	Conseil général..	»	Demandée....	*Boufarik*...........	Conseil génér Ponts-et-chaus
	Relizane......	Chemin de fer...	Chemin de fer...	Accordée.....	*Aumale*.............	Commune sub sionn. (Aum
HAUTS PLATEAUX OU STEPPES ET SAHARA.	*El-Aricha*.....	Commune subdivi-sionn. (Tlemcen.)	»	Allouée......	*Djelfa*..............	Commune sub sionn. (Méd
	Géryville.....	Commune subdivi-sionn. (Mascara.)	Génie...........	Installée......	*Laghouat*...........	Commune sub sionn. (Médé
					Bou-Sada...........	»

rappeler tout ce que je dois, pour l'exécution du plan général, soit à la haute administration civile et militaire de notre belle colonie, soit à nos officiers, détachés et comme perdus dans les postes éloignés des steppes et du désert, soit surtout (et c'est là que j'ai trouvé ma plus grande force), dans cette population française de l'Algérie, qui s'attriste, à bon droit, d'être trop méconnue par la mère-patrie, mais qui répond toujours cha-

le coup de vent de siroco, qui s'est fait sentir en Algérie du 19 au 21 juin, et qui a été très-remarquable le 20, à Alger.

ations de premier ordre.)

LGER.		DÉPARTEMENT DE CONSTANTINE.			
SERVICES auxquels elles sont confiées.	REMARQUES.	NOMS des stations.	ADMINISTRATIONS auxquelles elles sont dues.	SERVICES auxquels elles sont confiées.	REMARQUES.
arine	Demandée........	*Philippeville*........	Conseil général ...	Génie............	Votée.
nts-et-chaussées.	Installée........	*Cap de Garde*........	Ponts-et-chaussées.	Ponts-et-chaussées.	Accordée.
rvice médical milit.	Installée........	*La Calle*........	Commune subdivisionnaire.	»	Allouée.
cole normale.....	Installée........				
irection du Jardin.	Accordée.				
énie.............	Votée..........	*El-Kantour*........	Chemin de fer.....	Chemin de fer......	Accordée.
»	Allouée........	*Constantine*........	Conseil général....	»	Votée.
énie et Intendance.	Installée........	*Sétif* ou *Bordj-bou-Areridj*.	Conseil général....	»	Votée.
»	Accordée........	*Guelma*........	Conseil général....	»	Demandée.
»	Allouée........	*Batna*........	Conseil général....	Génie...........	Installée.
		Tébessa...........	Commune subdivisionnaire.	»	Allouée.
énie et service télégraphique.	Installée........	*Biskra*........	Commune subdivisionnaire (Batna).	Génie...........	Installée.
énie.............	Installée........	*Tougourt*.........	Commune subdivisionnaire (Batna).	Service médical et aghalik.	Installée.
»	Projetée........				

leureusement à l'appel que l'on fait à ses sentiments de véritable libéralisme et de générosité, qui sait ainsi se constituer en pionnier de la science, comme elle fournit des pionniers à l'agriculture et à la civilisation.

» Pour remercier toutes les personnes dont je suis devenu ainsi le collaborateur, il faudrait citer le plus grand nombre des membres des trois Commissions météorologiques; qu'il me suffise de rappeler ici les noms de MM. Marès, Ville et Mac-Carthy, à Alger; Pomel, Paully, Genty et Grison, à Oran; Desclozeaux, Vital et Boissière à Constantine. Mais là où j'ai trouvé l'aide la plus puissante et le concours le plus efficace, c'est dans l'insti-

tution, due à M. le gouverneur général Chanzy, d'un bureau, où se centralisent, à Alger, sous la direction du général Farre, commandant supérieur du Génie, tous les documents recueillis dans les stations météorologiques africaines. M. le capitaine du Génie Brocard, adjoint au général pour ce service, y a porté, dès le début, le zèle le plus vif et un grand amour de la science, qu'il cultive, comme on sait, avec succès. Attaché à ma mission dans le sud des provinces d'Alger et d'Oran, M. Brocard m'a assisté avec intelligence dans l'installation des stations de Médéah, Djelfa, Laghouat, Géryville et Saïda, et il continuera notre œuvre en allant établir de nouvelles stations dans l'ouest et dans la Kabylie. Le bureau central, institué à Alger, offrira à tous les savants, agriculteurs, industriels de la colonie, des archives, où pourra être consulté l'ensemble des documents recueillis en Algérie; il sera chargé de faire parvenir, chaque mois, à M. le Ministre de l'Instruction publique, pour l'inspection générale et pour l'Observatoire de Paris, deux copies de chacun de ces documents; il expédie déjà, tous les quinze jours, à M. le général Albert Myer, directeur du service météorologique des États-Unis, les observations faites sensiblement à un même moment physique, que l'Observatoire de Washington demande à tous les États civilisés du globe.

» Quant à la publication des recherches originales que la possession d'un si grand nombre de matériaux ne peut manquer d'inspirer à un personnel aussi distingué que celui du bureau central d'Alger, j'ai tout espoir dans la loyale promesse de M. le général Chanzy de ne négliger aucun moyen de la favoriser. L'éminent gouverneur de la colonie voudra assurer ainsi le succès de l'œuvre à laquelle il a donné, dès le début, une si efficace et si bienveillante protection.

» Qu'il me soit permis, en terminant, d'adresser ici deux remercîments à deux anciens Ministres de l'Instruction publique :

» Le premier, public, au nom des météorologistes français, à M. Duruy, qui, suivant l'exemple donné à la France par toutes les nations civilisées de l'Europe et de l'Amérique, avait voulu, par la fondation de l'Observatoire central de Montsouris, préparer entre la Météorologie et l'Astronomie une séparation, qui eût également profité aux deux sciences;

» Le second, tout personnel, à M. Batbie, qui, en m'offrant les moyens de simplifier momentanément le nombre de mes occupations officielles, m'a permis de consacrer ce qu'il me reste de forces à venir en aide à une science aux progrès de laquelle je n'ai cessé de travailler depuis trente-cinq ans. »

VITICULTURE. — *Objections au procédé de l'arrachage des vignes pour la destruction du Phylloxera; indication d'un autre procédé.* Lettre de M. CH. NAUDIN à M. Élie de Beaumont.

« Collioure, le 23 juillet 1874.

» J'ai lu, avec la plus grande attention, à peu près tout ce qui a été écrit sur le Phylloxera, et il en est résulté pour moi la conviction de l'inutilité ou de l'impraticabilité de tous les moyens préconisés jusqu'ici pour le combattre, sauf la submersion des vignobles, qui n'est possible que dans des circonstances exceptionnelles. L'arrachage des vignes, quoique patronné par les plus hautes autorités scientifiques, ne me paraît pas devoir être plus praticable ni plus efficace que les autres. Je lui oppose les raisons suivantes :

» 1° En proposant l'arrachage des vignes, on ne semble pas se rendre suffisamment compte de l'énormité de ce travail. C'est sur les dernières racines de la vigne, les plus jeunes et les plus succulentes, que le Phylloxera s'établit de préférence, et c'est là seulement qu'il peut vivre. Or, ces dernières radicelles sont le plus profondément enterrées et, pour les atteindre, il faudra fouir le sol au moins à $0^m,60$ de profondeur, et souvent même beaucoup plus bas. Un pareil travail équivaudrait au défoncement du terrain, et l'on sait ce que coûtent les défoncements. Si maintenant nous songeons que c'est par milliers d'hectares que s'évalue la surface des vignobles envahis, on voit d'emblée que ce seul travail engloutira des millions, et que, s'il est rendu obligatoire par une loi, ce sera contraindre les propriétaires à des sacrifices auxquels ils ne se résoudront qu'avec la plus grande répugnance, et demander à l'État des indemnités que notre budget, déjà obéré, ne comporte guère.

» 2° Cet arrachage ne servira à rien, car il est matériellement impossible que, même par le fouissement le plus minutieux du sol, on en extraye la totalité des racines phylloxérées. Ainsi que je l'ai dit tout à l'heure, ce sont les racines les plus jeunes qui sont le principal siége du mal, et comme elles sont en même temps les plus faibles, elles ne résisteront pas à la traction qu'on exercera sur les racines plus volumineuses et plus fortes; elles se briseront et resteront en terre avec les insectes qui s'y seront fixés. On répondra sans doute que ces insectes ne pourront pas vivre longtemps sur des racines que n'alimenteront plus les parties vertes de la plante; incontestablement, mais je fais observer qu'on peut obtenir ce résultat avec beaucoup moins de frais, ainsi que je le dirai tout à l'heure.

» 3° L'arrachage des vignes sera dangereux, car il pourra devenir, et il

deviendra même probablement un nouveau moyen de propagation pour le Phylloxera. En remuant un sol infesté, en ramenant à la surface la terre du fond des tranchées, on y amènera inévitablement un nombre incalculable de ces insectes. Tous ne périront pas, et il y en aura toujours, et en trop grande quantité, qui, soit en cheminant sur le sol, soit en s'attachant aux brindilles, aux herbes sèches ou aux feuilles de vignes tombées à terre, et que le vent poussera dans toutes les directions, finiront par atteindre les vignes restées saines jusque-là. A mon avis, c'est un danger qu'il ne faut point courir.

» 4° Arracher les vignes (et il faudra s'y mettre dès les premiers symptômes du mal), c'est, en définitive, faire à grands frais et rapidement la besogne à laquelle le Phylloxera travaille plus lentement et à meilleur compte; car on ne voit guère où cet arrachage pourra s'arrêter, puisque la surface envahie ne cesse de s'élargir. J'ajoute à cela que le progrès du Phylloxera deviendra d'autant plus rapide qu'on favorisera davantage sa dispersion par l'ameublissement du sol infesté.

» Telles sont les principales objections que je crois pouvoir faire à la mesure proposée. Il y en aurait d'autres encore; mais celles-là me paraissent suffisantes pour motiver la recherche d'un moyen plus acceptable par les viticulteurs et offrant plus de chances de succès contre l'insaisissable ennemi de la vigne. Après y avoir bien réfléchi, j'arrive aux conclusions suivantes, que je recommanderais au moins à titre d'essai. Ce serait :

» 1° De n'arracher aucune vigne malade et de se bien garder de fouiller le sol environnant; 2° *de scier les ceps entre deux terres*, c'est-à-dire au niveau de la naissance des grosses racines ou un peu au-dessus, soit à 12 ou 15 centimètres de profondeur, et de recouvrir de terre les souches amputées; les ceps coupés seraient brûlés sur place, et leurs cendres répandues sur le terrain; 3° sans plus de retard, ensemencer le vignoble, ou la partie de vignoble mise en traitement, de quelque plante fourragère appropriée au climat et à la nature du sol, telle que lupin, trèfle, sainfoin, luzerne, etc., et couvrir cette semence par un simple coup de herse, qui ne ferait que gratter la surface de la terre, tout en l'égalisant.

» Ce mode de médication, dans lequel il n'est pas question d'insecticides, et qui ne sort point des méthodes agricoles ordinaires, serait par lui-même très-peu coûteux et ne trouverait vraisemblablement pas grande opposition chez les cultivateurs. A cette considération, qui déjà a du poids, il faut ajouter les suivantes : 1° la presque certitude, sinon même la certitude absolue, de l'entière destruction du Phylloxera dans un espace de temps

qu'on ne saurait fixer, mais qui ne pourrait être bien long. Cet insecte, réduit à sucer des racines déjà mourantes, et qui ne seraient plus alimentées par une végétation aérienne, ne tarderait pas à périr d'inanition; il ne pourrait pas d'ailleurs percer l'épaisse couche de terre, plus ou moins durcie, qui le recouvrirait, et, le pût-il, il trouverait dans le fourré des herbes fourragères un obstacle insurmontable à sa marche; 2° le cultivateur, en perdant quelques récoltes de vin, serait dédommagé, dans une certaine mesure, par la production fourragère, dont il ferait, suivant les lieux et les saisons plus ou moins favorables, une, deux ou même plusieurs coupes par année. Au bout de deux ou trois ans, quand on aurait acquis la preuve qu'il n'existe plus de Phylloxeras vivants dans le sol, l'herbe serait enfouie sur place, en qualité d'engrais vert, ce qui n'empêcherait point d'y ajouter d'autres fumures plus particulièrement convenables à la vigne, et l'on procéderait au rétablissement du vignoble.

» Dans cet intervalle, que seraient devenues les souches de vigne laissées dans le sol? Les plus malades auraient sans doute péri; mais si l'on n'avait pas attendu au dernier moment pour appliquer le remède, et si les vignes conservaient encore une certaine vitalité au moment de la résection des ceps, la plupart repousseraient, sinon la première année, du moins à la deuxième ou à la troisième, et ce serait autant d'acquis pour la reconstitution du vignoble. De nouveaux ceps se formeraient, plus vigoureux et plus vivaces que les anciens, et cela parce que la terre se serait reposée dans une culture intercalaire, et que les fourrages enfouis y auraient introduit de nouveaux principes de fertilité.

» Pour le moment, je ne vois pas d'autre manière d'attaquer le Phylloxera. Si j'osais me servir d'une expression triviale, je dirais qu'il faut le tenir enfermé sous terre et l'y laisser cuire dans son jus, en lui coupant les vivres. Je regarde comme illusoire tout emploi des insecticides, tant à cause de la manière de vivre de l'insecte, qu'à cause de l'immense étendue de pays qu'il occupe. »

M. Brongniart présente de la part de M. *Schimper*, Correspondant de l'Académie, le troisième volume de son *Traité de Paléontologie végétale*.

« Ce volume et les planches qui l'accompagnent, qui complètent un atlas de 110 planches, terminent un ouvrage important dont la publication, commencée en 1869, a été continuée avec une persévérance bien digne d'éloges au milieu des tristes événements qui se sont succédé depuis cette époque.

» Ce dernier volume comprend la suite des familles de plantes phanérogames dicotylédones, si nombreuses dans les terrains tertiaires, et des additions relatives aux familles traitées précédemment, de manière à mettre cet ouvrage au courant des publications et des découvertes les plus récentes.

» Il renferme en outre une dernière partie d'un intérêt spécial au point de vue géologique : c'est un *tableau général des flores fossiles disposées dans l'ordre de leur succession*, montrant par des énumérations complètes des espèces recueillies dans chaque terrain les changements qui se sont opérés dans la végétation de la terre, et plus particulièrement de l'Europe, depuis l'époque silurienne jusqu'aux dépôts quaternaires les plus récents. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le Concours du prix de Mécanique (fondation Montyon).

MM. Morin, Rolland, Phillips, Tresca, de Saint-Venant réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Bertrand, Resal, Serret.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le Concours du prix de Statistique.

MM. Bienaymé, Mathieu, Puiseux, Boussingault, de la Gournerie réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Élie de Beaumont, Morin, Chevreul.

RAPPORTS.

RAPPORT *sur le Mémoire de M.* Cauvy, *concernant les moyens de préserver les vignes de l'invasion du Phylloxera.*

(Commissaires : MM. Milne Edwards, Duchartre, Blanchard, Pasteur, P. Thenard, Bouley, Dumas rapporteur.)

« Le travail étendu qui a été soumis à l'Académie par M. Cauvy, professeur à l'École de Pharmacie de Montpellier, résume les observations et les expériences d'un savant, placé au foyer même de l'invasion et familiarisé

depuis longtemps, par d'excellentes études sur la muscardine des vers à soie, avec les procédés qu'exigent des fléaux de cette nature.

» C'est en s'occupant de cette dernière calamité, qui pendant longtemps a fait le désespoir des éducateurs, et que des recherches scientifiques bien dirigées ont enfin maîtrisée, que M. Cauvy s'est convaincu qu'en de telles circonstances il fallait surtout agir par des moyens préventifs. C'est à eux qu'il s'attache à l'occasion du Phylloxera; cette partie de son travail, qui vient, du reste, à l'appui des vues de la Commission, mérite une attention particulière.

» En effet, M. Cauvy signale la souche de la vigne elle-même comme étant le lieu d'élection de l'attaque du Phylloxera ailé, lorsqu'il est porté par les vents sur un sol nouveau. Le tronc qui sort de terre est donc la partie qu'il faut défendre, puisque le Phylloxera y trouve le chemin qui le conduit aux radicelles. Les premières qu'il attaque sont celles qui sortent de ce tronc, qui sont voisines de la surface du sol et dont on a souvent provoqué intempestivement la formation, en entourant les ceps de fumiers abondants, puis celles des grosses racines, enfin celles des ramifications les plus profondes.

» Cela posé, voici comment il conseille de pratiquer le système défensif ou préventif que les pays non envahis encore doivent surtout avoir en vue et sur lequel nous ne saurions trop appeler l'attention.

» C'est le système préventif qui a fait disparaître la muscardine des vers à soie; c'est lui qui aura raison de la maladie des corpuscules; c'est encore lui qui non-seulement guérit, mais qui garantit les vignes de l'oïdium, quand elles en sont menacées: c'est donc au système préventif qu'il faut surtout recourir pour arrêter la marche du Phylloxera.

» Mais ici, il y a lieu de distinguer. Dans une vigne envahie, le Phylloxera aptère peut passer d'un cep à l'autre par des voies souterraines; ce n'est pas le cas dont M. Cauvy s'occupe. Dans une vigne saine, ou contiguë, mais trop rapprochée du foyer de l'invasion, il ne peut arriver qu'à travers l'air et sous sa forme ailée.

» Il ne faut pas songer, sans doute, à s'opposer au transport par les vents d'un groupe de Phylloxeras ailés, plus ou moins nombreux; mais il est indispensable et possible de fermer les portes qui lui servent à passer de la surface du sol à la partie souterraine où se trouvent les racines de la vigne. L'auteur n'hésite pas à considérer le tronc et ses fissures comme le chemin que suit le Phylloxera.

» La Commission remarque qu'il y a ici quelque lacune dans la suite des

raisonnements de M. Cauvy. Il paraît croire que le Phylloxera ailé, arrivé sur le sol où le hasard l'a jeté, cherche un cep de vigne et qu'il descend sous terre à son aide. Il est probable que les choses ne se passent pas aussi simplement et qu'entre le Phylloxera ailé qui atteint le cep et les Phylloxeras aptères qui s'attaqueront aux racines, il y a une phase physiologique, un incident de mœurs que nous ne connaissons pas et que des études ultérieures feront connaître.

» Pratiquement, on peut admettre avec l'auteur, cependant, que le Phylloxera ailé, porté par les vents, s'attaque au cep et que, sinon lui-même, du moins les générations successives qu'il fournit descendent, peu à peu, les premières aux radicelles superficielles, les suivantes aux radicelles et aux racines profondes, jusqu'à ce que la vigne soit envahie tout entière et enfin détruite.

» Les moyens préventifs qu'il propose et dont il a éprouvé l'emploi se justifient dès lors et méritent d'être signalés à toute l'attention des pays voisins de ceux que le Phylloxera ravage.

» Le premier consiste à déchausser le cep, en écartant la terre qui l'entoure, à râcler (1) sa surface depuis la naissance des branches jusqu'au fond du trou, de manière à la débarrasser des vieilles écorces et à l'enduire de goudron de houille ou coaltar liquéfié par la chaleur. La terre étant tassée et battue à 20 centimètres autour du cep, on passe sur sa surface une couche de ce même goudron et surtout autour de la ligne de séparation de la terre et de la souche. Enfin on arrose le sol de la cavité avec 2 litres d'eau ammoniacale du gaz, et l'on remet, par-dessus, la terre qui en avait été retirée en déchaussant le cep.

» Ainsi traitée, la vigne de M. Cauvy a résisté, au milieu de vignobles en voie de destruction, et se distingue de toutes celles du voisinage par la teinte verte de son feuillage.

» Si le sable offre au passage du Phylloxera un obstacle sérieux comme l'indiquent nombre d'observations, et spécialement celles que M. Lichtenstein a recueillies et communiquées à l'Académie, lorsqu'on pourra s'en procurer, il conviendra, ainsi que l'indique M. Cauvy, de garnir le pied de

---

(1) On râcle la surface du cep au moyen de morceaux de vieux cercles de fer. Ce procédé est appliqué depuis longtemps dans le Midi à la destruction de la Pyrale; il remplace, pour des pays où l'eau est rare, l'action de l'eau bouillante versée sur le cep et conseillée par Raclet; mais ces deux *procédés pratiques* dérivent l'un et l'autre de la *découverte scientifique* de notre ancien confrère Audouin qui, en montrant que le cep est le refuge d'hiver de la Pyrale, a signalé, avec certitude, le lieu d'élection où il convient de l'attaquer.

chaque cep d'une bonne couche de sable retenue par une sorte de cuvette pratiquée autour du cep par refoulement du sol. Mais l'auteur, n'ayant pas eu l'occasion d'en faire l'essai, se borne à indiquer ce moyen préventif comme logique et très-digne d'attention.

» L'auteur recommande avec une entière confiance l'emploi d'une couche de béton formant collerette autour du cep. On la fonde sur un sol bien tassé, et avant la prise on la foule de façon à la creuser en cuvette. Lorsque le mortier est solide, on remplit cette cuvette de goudron de houille. Avec les ménagements convenables, pendant les labours et les façons, la vigne pourra conserver cet appareil préservatif de ciment, pendant plusieurs années, et il suffira d'y verser, de temps à autre, de nouveau goudron.

» Le Mémoire de M. Cauvy renferme des considérations judicieuses sur l'emploi des insecticides et sur la manière d'en tirer parti ; mais nous croyons qu'il suffit, pour justifier l'intérêt que nous a inspiré son travail, de l'analyse des procédés préventifs qu'il préconise et de l'indication du lieu d'élection qu'il choisit, fondé sur l'expérience, pour en faire l'application.

» En étudiant le Mémoire de M. Cauvy, il ne sera pas difficile de comprendre que le coaltar, si fréquemment vanté et si souvent décrié, a pu, non-seulement par les variations de sa composition, mais aussi par le mode d'emploi mis en pratique, offrir des motifs de succès ou de mécomptes divers et nombreux.

» D'après M. Cauvy, comme moyen préservatif, le coaltar enfoui sous le sol serait inutile; placé autour du cep, il serait efficace. Le même produit a donc pu demeurer inerte entre certaines mains et paraître éminemment actif dans d'autres mains, mieux dirigées.

» Le Mémoire que M. Cauvy soumet à l'Académie est donc d'une incontestable opportunité.

» Il appelle l'attention des propriétaires de vignes encore saines, sûr des moyens de préservation logiques, peu coûteux et susceptibles d'une application fort étendue.

» Leur efficacité absolue ne peut être démontrée que par une longue expérience; mais leur succès paraît assez probable pour qu'on puisse en conseiller l'emploi.

» D'ailleurs, ces moyens de préservation contre l'invasion du Phylloxera n'ont rien de nuisible à la vigne; ils favorisent même sa végétation; la dépense qu'ils occasionnent n'est donc pas perdue.

» Votre Commission est d'avis que le Mémoire de M. le professeur Cauvy mérite de prendre place parmi ceux qui ont trait à la question du Phylloxera, et dont l'Académie a déjà ordonné l'impression.

» Elle a, en conséquence, l'honneur de lui proposer d'en décider l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Recherches sur les corps explosibles. Explosion de la poudre;* par MM. **Noble** et **F.-A. Abel.** (1er Mémoire.) (Extrait.)

« Ces recherches font suite à celles qui ont été commencées par M. le capitaine Noble en 1868, et qui ont fait l'objet d'un Mémoire présenté à l'Institution royale de Londres en 1871.

» Elles ont eu pour but :

» 1° De déterminer les produits de la combustion de la poudre à canon dans des conditions pareilles à celles qui se réalisent quand la poudre fait explosion dans les canons ou dans les mines;

» 2° De déterminer la tension des produits de la combustion, au moment de l'explosion, et la loi qui règle la variation de cette tension selon les variations de la densité gravimétrique de la poudre;

» 3° De constater si une modification dans la densité ou dans les dimensions des grains de la poudre est accompagnée d'une variation bien marquée, soit dans la composition, soit dans les proportions des produits de l'explosion;

» 4° De constater si la pression sous laquelle la poudre est brûlée influe sur la nature de la réaction qui a lieu et dans quelles limites;

» 5° De déterminer le volume des gaz permanents produits par l'explosion de la poudre;

» 6° De comparer l'explosion de la poudre dans un vase clos avec celle d'une pareille poudre dans l'âme d'un canon;

» 7° De déterminer la quantité de chaleur développée par l'explosion de la poudre et d'en déduire la température à l'instant de l'explosion;

» 8° De déterminer le travail que la poudre peut communiquer à un projectile dans l'âme d'un canon, et d'en déduire son effet total théorique dans une âme d'une longueur indéfinie.

» Les opérations expérimentales ont compris :

» 1° La détermination des pressions développées;

» 2° La détermination du volume des gaz permanents;

» 3° La détermination de la chaleur développée;

» 4° L'obtention des gaz;

» 5° La récolte des produits solides;

» 6° Les analyses des gaz et des produits solides.

» Les variétés de poudre essayées ont été au nombre de cinq, savoir : poudre Pebble, poudre à gros grains pour canons rayés (R.L.G.), poudre de guerre à petits grains (F.G.) et poudre à petits grains pour carabines (R.F.G.), toutes les quatre de la provenance de Waltham Abbey, et une poudre espagnole à gros grains sphériques (*spherical Pellet powder*). On a fait choix de cette dernière pour les expériences, parce qu'il y avait une différence assez considérable entre sa composition et celle des poudres anglaises.

» La composition des diverses poudres est donnée dans le tableau suivant :

TABLEAU I. — *Analyses des poudres expérimentées.*

Éléments de composition par 100.	De Waltham Abbey. Poudre Pebble.		Poudre R.L.G.		Poudre R.F.G.		Poudre F.G.		Poudre espagnole Pebble sphérique.	
Salpêtre	»	74,67	»	74,95	»	75,04	»	73,55	»	75,30
Sulfate de potasse	»	0,09	»	0,15	»	0,14	»	0,36	»	0,27
Chlorure de potassium	»	»	»	»	»	»	»	»	»	0,02
Soufre	»	10,07	»	10,27	»	9,93	»	10,02	»	12,42
Charbon de bois. Carbone	12,12	14,22	10,86	13,52	10,67	14,09	11,36	14,59	8,65	11,34
Charbon de bois. Hydrogène	0,42		0,42		0,52		0,49		0,38	
Charbon de bois. Oxygène	1,45		1,99		2,66		2,57		1,68	
Charbon de bois. Cendres	0,23		0,25		0,24		0,17		0,63	
Eau	»	0,95	»	1,11	»	0,80	»	1,48	»	0,65

» Les quantités de poudre brûlées dans les diverses expériences ont varié entre 100 et 750 grammes. L'appareil dont on se servait pour renfermer les charges de poudre était un vase en acier doux, très-fort et soigneusement trempé dans l'huile. La principale ouverture de la chambre était bouchée par un tampon que l'on appelle le tampon de tir (*firing-plug*), lequel était vissé et rodé à sa place avec les plus grands soins. Dans le tampon même se trouvait un trou conique, bouché par un autre tampon mis également dans sa place avec la plus grande exactitude. Ce dernier tampon était isolé par une couche de papier très-mince.

» Pour produire l'inflammation, il y avait deux fils, encastrés l'un dans le petit tampon isolé, l'autre dans le tampon de tir; un fil de platine très-mince, qui traversait un petit tube en verre rempli de poudre, réunissait leurs extrémités, et, en établissant la connexion avec une pile de Daniell, on allumait la charge.

» Il y avait deux autres ouvertures dans la chambre, dont l'une communiquait avec la disposition pour l'échappement des gaz, et l'autre contenait l'appareil pour déterminer leurs tensions au moment de l'explosion. Les tensions, actuellement constatées avec cet appareil, variaient entre une tonne et 86 tonnes par pouce carré. Le caractère dangereux d'opérations sur une telle échelle rendait nécessaires les plus grandes précautions; si l'ouverture du vase d'explosion n'était pas parfaitement bouchée, les gaz s'échappaient immédiatement avec violence en détruisant le tampon.

» On a fait des observations spéciales dans le but de déterminer le temps nécessaire, après l'explosion, pour que les produits non gazeux reprennent l'état solide, et l'on a trouvé qu'il fallait environ deux minutes, lorsqu'on opérait avec une charge qui remplissait la chambre.

» La composition *des gaz* fournis par la détonation des trois poudres anglaises était toujours très-régulière; cependant on notait des variations secondaires, mais assez bien définies et influencées par la tension qui accompagnait leur production, et dont la plus importante était un accroissement régulier dans le volume de l'acide carbonique, et un décroissement d'oxyde de carbone à mesure que la tension augmentait.

» La composition des *produits solides* présentait des variations beaucoup plus considérables, surtout dans la nature des combinaisons du soufre. Ces variations étaient observées, non-seulement dans les produits de l'explosion des *diverses* poudres, mais on les observait aussi, et sur la même échelle, dans les produits de la *même* poudre brûlée sous diverses conditions de tension; et cela sans rapport avec la tension, excepté dans les cas des pressions très-petites, où le volume de la poudre n'était que le dixième du volume de la chambre.

» Bien que, pour les raisons citées plus haut, on ne puisse pas présenter sous la forme d'une expression précise la formule des réactions chimiques effectuées par la détonation en vase clos d'une poudre de composition moyenne, néanmoins les résultats des expériences nous autorisent à énoncer avec confiance que la théorie chimique de la décomposition de la poudre basée sur les résultats obtenus par MM. Bunsen et Schischkoff, et acceptée dans les traités modernes, est aussi loin d'exprimer fidèlement la métamor-

phose générale de la poudre que l'est l'ancienne théorie, si longtemps acceptée, d'après laquelle les produits d'explosion n'étaient que le sulfure de potassium, l'acide carbonique et l'azote. De plus, d'après les résultats des analyses, on peut accepter, comme étant constatés, les faits suivants :

» 1° La proportion d'oxyde de carbone qui résulte de l'explosion d'une poudre qui contient du salpêtre et du charbon dans les proportions qui, d'après l'ancienne théorie, ne devaient donner que de l'acide carbonique, est beaucoup plus considérable qu'on ne l'a estimée jusqu'à présent.

» 2° La quantité de carbonate de potasse formée dans toutes les conditions (soit de la nature de la poudre, soit de la tension de l'explosion) est beaucoup plus grande qu'elle n'a été estimée, d'après les résultats de Bunsen et Schischkoff et d'autres autorités plus modernes.

» 3° La quantité maxima de sulfate potassique indiquée par ces expériences est de beaucoup inférieure à celles qui ont été trouvées par Bunsen et Schischkoff, Linck et Karolxi.

» 4° Le sulfure de potassium n'est jamais en grande quantité, quoique, en général, la proportion en soit supérieure à celle qui a été indiquée par Bunsen et Schischkoff. Il y a des raisons de croire que, dans la plupart des cas, il existe en quantités considérables comme résultat *primitif* de l'explosion de la poudre.

» 5° L'hyposulfite de potasse est un produit très-important de la décomposition de poudres en vases clos, quoique très-variable en quantité. Il est bien probable (pour des raisons qui sont expliquées en détail dans le Mémoire) que sa formation est subordonnée à celle du sulfure de potassium, et qu'on peut le regarder comme représentant, entre certaines limites, le sulfure, dans le produit solide de l'explosion de la poudre, c'est-à-dire comme résultant, en partie et dans une proportion variable, de l'oxydation du sulfure formé au moment de l'explosion, par l'oxygène mis en liberté.

» 6° La proportion du soufre qui n'entre pas dans les réactions primitives, qui ont lieu au moment de l'explosion de la poudre, est très-variable; dans quelques cas elle est très-grande, pendant que dans d'autres cas exceptionnels la quantité totale du soufre prend part à la réaction. Dans le cas de la poudre Pebble, dont la condition mécanique (c'est-à-dire la dimension et la régularité des grains) est peut-être plus favorable à une décomposition uniforme, sous des conditions variées de pressions, qu'à celle des poudres à grains plus petits, la quantité de soufre qui reste à l'état de polysulfure de potassium est très-régulière, excepté dans les produits obtenus sous la tension minima. Il est aussi à noter qu'avec la poudre

R.L.G., dans les mêmes conditions, il s'échappe très-peu de soufre, et qu'avec la poudre F.G, toujours dans les mêmes conditions, il n'y a pas de soufre libre du tout.

» 7° On ne peut presque rien préciser à l'égard des autres produits, soit gazeux, soit solides, qui, se trouvant presque toujours en petites quantités, et paraissant même suivre des règles quelconques dans leurs proportions, ne peuvent pas être acceptés comme des résultats importants de l'explosion de la poudre.

» J'appuierai ces conclusions par des résultats numériques, dans une prochaine Communication. »

PHYSIQUE VÉGÉTALE. — *Note sur la quantité d'eau consommée par le froment pendant sa croissance;* par M. **Marié-Davy.**

(Commissaires : MM. Boussingault, P. Thenard, H. Mangon.)

« Dans une première série d'expériences, effectuées à l'Observatoire de Montsouris dans le cours de l'année 1873, nous étions arrivés à ce résultat, que du blé bleu semé dans des pots remplis avec de la terre du parc et arrosés chaque jour, consommait par voie de transpiration, depuis la germination jusqu'à la maturité, 1796 grammes d'eau pour produire 1 gramme de grain. Nous en avions conclu que, dans les conditions de nos expériences, une récolte de 1 hectolitre de blé, du poids de 80 kilogrammes, enlèverait au sol un poids de 144 000 kilogrammes d'eau en nombre rond, correspondant par hectare à une tranche d'eau de $14^{mm},4$. Un rendement de 30 hectolitres à l'hectare enlèverait donc à la terre une tranche d'eau de $0^{m},432$, qui, jointe à l'eau évaporée directement par le sol, formerait un total supérieur à l'eau pluviale de toute une année moyenne à Paris. Il en résulterait que, dans les environs de Paris, le rendement des terres en froment serait limité par le volume des eaux habituellement disponibles dans les champs. Nous ajoutions toutefois, en nous appuyant sur les expériences de Woodward et de M. Lawes, que le rapport entre le poids de l'eau consommée et le poids du grain produit pouvait changer avec la nature des terres et avec la qualité et la quotité des engrais qu'on y aurait introduit.

» Cette seconde partie d'un problème agricole important a fait l'objet de nos études en 1874. Des échantillons de six terres différentes, prises à Montsouris, à Saint-Ouen, à Gravelle, à Vincennes, à Ivry et à Dornecy (Nièvre), ont été répartis entre six groupes de dix flacons de verre, d'une capacité de 2 litres, dont le col était assez large pour laisser passer libre-

ment les tiges des plantes, et assez étroits cependant pour que l'évaporation directe du sol fût à peu près réduite à zéro. Les flacons étaient portés par des wagonnets mobiles sur un petit chemin de fer, de manière qu'on pût rapidement et sans effort les mettre en plein air quand le temps le permettait, et les rentrer sous une serre-abri pendant les pluies ou les grands vents.

» Les terres de chacune des dix séries de flacons avaient reçu le même engrais variable d'une série à l'autre. Nos soixante flacons différaient donc tous soit par la nature de la terre, soit par la nature ou la quotité de l'engrais. Dans chacun d'eux, nous avons semé cinq grains de blé bleu, pesés un à un, afin de les prendre, autant que possible, tous du même poids. A partir du moment où les plantes commencèrent à évaporer d'une manière sensible, elles furent pesées d'abord une fois, puis deux fois par semaine, et à chaque pesée on rendait à la terre l'eau évaporée depuis la pesée précédente. Les plantes n'ont reçu ni pluie ni rosée. L'eau d'arrosage était de l'eau de pluie, sauf pour deux séries dans lesquelles l'eau de pluie a été remplacée par une dissolution phosphatée, contenant par litre 94 milligrammes de phosphate d'ammoniaque, 200 milligrammes de nitrate d'ammoniaque, 105 milligrammes de nitrate de potasse et 16 milligrammes de sel marin.

» Voici le résumé des résultats obtenus, classés par nature d'engrais :

Moyennes des résultats fournis par les six échantillons de terre.

Nature et poids de l'engrais par flacon.	Poids de l'eau.	Poids du grain.	Rapport des deux poids.
	gr	gr	
Pas d'engrais	3045	2,32	1312
1gr phosphate acide de chaux, sel de nitre, sel marin et plâtre.	5113	5,40	947
1gr phosphate de soude, sel de nitre, sel marin et plâtre	5959	5,52	1079
1gr phosphate de soude, carbonate de potasse, calcaire	3282	2,58	1272
1gr nitrate de potasse, sel marin, plâtre	4567	4,98	917
Dissolution phosphatée en arrosage	5179	4,20	1233
Dissolution phosphatée et 1 dixième de terreau	6418	7,50	856
1 dixième de terreau	4107	4,18	982
2 dixièmes de terreau	4998	4,65	1075
4 dixièmes de terreau	8354	9,72	859

» En classant les résultats par nature de terre, nous arrivons aux résultats suivants :

Moyennes des résultats fournis par les divers engrais.

Nature de la terre.	Poids de l'eau.	Poids du grain.	Rapport des deux poids.
Terre du parc de Montsouris	4135 gr	3,99 gr	1036
Terre de Saint-Ouen	5175	5,48	944
Terre de Gravelle	5310	5,65	954
Terre brune de Dornecy	4806	4,13	1164
Terre d'Ivry	5571	4,98	1119
Terre de Vincennes	5298	6,06	874

» Si nous envisageons séparément le résultat fourni par le flacon renfermant de la terre de Montsouris sans engrais, nous trouvons qu'il a fallu 2557 grammes d'eau pour produire 1^{gr},4 de grain, soit 1820 pour 1. C'est à peu près exactement le nombre (1796) que nous avions trouvé l'année précédente avec la même terre sans engrais; mais on voit, par contre, que la nature de la terre et celle de l'engrais qui lui est ajouté peuvent changer ce nombre dans le rapport de 2 à 1; la variation peut même être double, de 4 à 1. L'engrais, tout en donnant de plus abondantes récoltes et en entraînant par suite une plus forte consommation d'eau, est loin d'augmenter la consommation dans le même rapport qu'elle élève le produit. La somme des eaux pluviales qui tombent, année moyenne à Paris, insuffisante pour donner des récoltes de 30 hectolitres de blé à l'hectare dans des terres mal cultivées, suffirait à produire des récoltes notablement supérieures dans des terres convenablement travaillées et fumées.

» Dans une autre série d'expériences, douze cases de végétation, établies à l'Observatoire de Montsouris, d'une surface de 1 mètre carré et d'une capacité de 1 mètre cube, ont été remplies de diverses terres, mélangées avec des quantités variables d'excellent terreau sur une profondeur de 35 centimètres, à partir de la surface. Elles ont été semées en blé bleu. La récolte a été faite le 19 juillet. La terre n'a reçu que l'eau des pluies, sauf un arrosage de 10 litres d'eau par case donné dans le mois de juin; mais le sol a perdu une partie de sa provision d'eau, partie qui a été déterminée en mesurant le volume d'eau nécessaire pour saturer la terre au même degré qu'au début de la végétation. Voici les résultats obtenus :

Résultats fournis par les cases de végétation.

Terres et engrais des cases.			Poids du grain récolté.	Rendement en hectolitres à l'hectare.	Poids de l'eau évaporée.	Rapport du poids de l'eau au poids du grain.
N°1, terre du parc,	25^{kg}	terreau..	394^{gr}	50,5	451^{kg}	1144
2, terre de Saint-Ouen,	25	» ..	187	25,0	430	2353
3, »	50	» ..	300	38,5	417	1389
4, terre de Gravelle,	25	» ..	380	48,5	414	1089
5, »	50	» ..	303	38,5	410	1353
6, terre brune de Dornecy,	50	» ..	256	33,0	433	1691
7, terre de bruyères,	0	» ..	328	42,0	418	1273
8, terre rouge de Dornecy,	75	» ..	324	40,0	397	1225
9, terre de Vincennes,	25	» ..	312	40,5	408	1307
10, »	50	» ..	308	39,0	429	1392
11, terre d'Ivry,	25	» ..	313	40,6	416	1329
12, »	50	» ..	236	31,0	446	1890

» Ces nombres comprennent l'eau transpirée par la plante et l'eau évaporée par le sol. Cette dernière a dû être faible pour onze cases, à cause de la persistance de la sécheresse; mais la case n° 2, qu'un accident a obligé de semer à nouveau le 2 mars, est restée à peu près nue durant quatre mois, d'octobre à février, pendant lesquels elle a évaporé sans profit pour la plante dont le rendement a été faible.

» La terre brune de Dornecy, d'excellente qualité, mais fatiguée par douze ans de mauvaise culture faite sans engrais, est considérée comme craignant beaucoup la sécheresse. Essayée à Montsouris sans addition d'engrais, elle a dépensé 2470 parties d'eau pour produire 1 de grain. Une addition de terreau dans la proportion de 500 000 kilogrammes à l'hectare, a fait descendre ce nombre de 2470 à 1691 (case n° 6); ce nombre est tombé à 800 par une addition, dans la proportion de 4500 kilogrammes à l'hectare, d'un engrais chimique composé de phosphate acide de chaux, de sel de nitre, de sel marin et de plâtre, sans mélange de terreau.

» La composition physique et chimique du sol arable est extrêmement variable d'un point à un autre d'un même canton, sans que son analyse rende exactement compte de sa valeur agricole. La quantité de rayons solaires qu'il reçoit étant d'ailleurs suffisante, son produit végétal sera proportionné à la somme de matières minérales, y compris l'azote, que l'eau aspirée par les racines peut fournir à la plante. Beaucoup d'eau pour dissoudre les matières rebelles à l'action du liquide, beaucoup de chaleur

pour favoriser leur dissolution et beaucoup de lumière pour hâter l'excrétion de l'eau qui a fourni son contingent à la plante et opérer l'assimilation de ces matières, permettront de tirer d'un sol relativement pauvre de gros produits. Des pluies fréquentes avec peu de lumière et de chaleur exigeront une solubilité plus grande des matières minérales nécessaires et, par suite, un sol plus riche.

» La fertilité d'une terre n'a donc rien d'absolu; elle change de base suivant les climats, et même d'une année à une autre, suivant la somme de lumière, de chaleur et d'eau qu'elle reçoit. La quantité d'eau nécessaire pour produire une récolte donnée n'a rien non plus d'absolu; elle dépend de la somme de matières minérales utiles dont l'eau peut se charger. Dans une certaine mesure l'eau supplée aux engrais; dans une certaine mesure aussi, les engrais peuvent suppléer à l'eau : il en est qui, appropriés aux terres, produisent une économie très-notable dans la masse d'eau consommée.

» Dans les environs de Paris, un rendement de 30 hectolitres à l'hectare doit, dans les conditions ordinaires, amener une consommation d'eau qui, jointe à celle que le sol perd par évaporation depuis la moisson jusqu'aux semailles, doit former un total très-voisin de la hauteur moyenne des eaux pluviales qu'on y reçoit. Il y a donc lieu d'assurer le meilleur emploi des eaux au même titre que des engrais. »

M. **Bouley** dépose sur le bureau de l'Académie, au nom de M. *Cézard*, de Varennes en Argonne, un Mémoire sur le traitement des maladies charbonneuses de l'homme et des animaux par une méthode que l'auteur appelle *antivirulente*.

« Le mode de traitement préconisé dans ce travail a été inspiré par les expériences dont M. Davaine a donné communication à l'Académie, en octobre 1873, sur les propriétés antivirulentes de certains agents chimiques. Un jeune homme, mégissier de son état, ayant fait venir des peaux de mouton de la Beauce, pays où le charbon règne communément, l'un de ses ouvriers contracta la pustule maligne, dont il fut guéri par la cautérisation faite à temps; et lui-même, peu de temps après ce premier accident, qui témoignait de l'état d'infection des peaux préparées dans son atelier, fut affecté d'un œdème charbonneux des paupières, maladie extrêmement redoutable, car tous les auteurs sont d'accord pour la considérer comme mortelle dans le plus grand nombre des cas. Heureusement pour ce malade, que M. Cézard avait conservé le souvenir des résul-

tats communiqués à l'Académie par M. Davaine. Il appela l'attention de médecins consultés sur les ressources que l'on pourrait demander aux injections directes, dans le tissu cellulaire œdématié, d'une solution de la substance que M. Davaine avait reconnue la plus efficace à détruire les propriétés virulentes dans un liquide charbonneux, c'est-à-dire de l'iode, dont la solution est active à $\frac{1}{12000}$. M. Cézard se mit en rapport avec M. Davaine par le télégraphe. Le traitement fut institué d'après ses indications, avec cette différence que M. Cézard prit sur lui, après avoir expérimenté sur lui-même l'injection d'une solution à $\frac{1}{500}$, et en avoir reconnu l'innocuité au point de vue des effets locaux, de la substituer aux injections à $\frac{1}{4000}$ recommandées par M. Davaine.

» Bref, ce malade guérit de cette maladie charbonneuse, que l'expérience du passé démontre être presque toujours incurable. Cette observation, dont M. Cézard a donné la relation très-détaillée, a été pour lui l'occasion du travail sur le traitement des maladies charbonneuses qu'il soumet aujourd'hui au jugement de l'Académie.

» M. Bouley prie M. le Secrétaire perpétuel de vouloir bien autoriser l'insertion dans les *Comptes rendus* des conclusions de ce Mémoire, qui présente un très-grand intérêt, et qu'il est plus important de faire connaître à cette époque-ci de l'année que dans toute autre, à cause de la fréquence des maladies charbonneuses. Toutefois, il croit devoir faire des réserves à l'endroit de quelques-unes de ces conclusions, celles notamment où la cautérisation est complétement répudiée dans le traitement du charbon, et celle qui est relative à l'emploi de l'acide sulfurique comme moyen préventif. M. Cézard croit qu'en arrosant les fourrages, au moment de leur administration, et les prés qui les fournissent, avec de l'eau contenant $\frac{1}{5000}$ d'acide sulfurique, on détruirait les *germes*, la cause du charbon. Cette opinion a pour base, il est vrai, l'action désinfectante, reconnue expérimentalement par lui, de cette dilution sur les peaux provenant de moutons charbonneux. Mais est-on autorisé à conclure de cette expérience à l'efficacité préventive des solutions d'acide à $\frac{1}{5000}$ dont on arroserait les fourrages et les prés? Sur ce point, il y a tout au moins des réserves à faire.

» *Conclusions.* — En résumé, des faits, expériences et discussions contenus dans le travail qui précède, découlent les propositions suivantes :

» Le traitement général des affections charbonneuses comporte deux indications essentielles qu'il est nécessaire de remplir simultanément : l'une est réclamée par l'organisme pour l'aider à lutter contre l'action adynamique de l'intoxication charbonneuse; l'autre est commandée par le poison morbide lui-même, qu'il faut neutraliser dans le torrent circulatoire.

» La première indication, la seule dont on ait réellement tenu compte jusqu'ici, est remplie

par la médication stimulante; la seconde, qui a plus d'importance que la première, malgré l'oubli dans lequel elle est restée jusque dans ces derniers temps, a pour agent la *médication antivirulente*.

» La médication stimulante utilisera exclusivement l'acétate d'ammoniaque qu'il faudra employer, chez l'homme, à la dose de 50 grammes au moins, dans les vingt-quatre heures, dose qu'on pourra au besoin élever à 100 et même à 200 grammes.

» La médication antivirulente s'attaque directement à la virulence charbonneuse, pour empêcher son apparition dans le sang et pour l'y détruire si elle y existe déjà.

» L'iode est le meilleur anticharbonneux que l'on connaisse. A la dose de $\frac{1}{12000}$ il détruit, en quelques instants, la virulence d'un liquide charbonneux, en dehors de l'organisme, et il en faut beaucoup moins pour prévenir et même détruire la virulence au sein de l'organisme.

» Un animal supporte, sans aucun inconvénient, l'introduction dans le torrent circulatoire, en une seule fois, d'une quantité d'iode s'élevant en poids à plus de $\frac{1}{5000}$ de la masse du sang, c'est-à-dire plus que suffisante pour détruire instantanément la virulence charbonneuse, si elle y existe, et pour s'opposer à son développement si elle n'existe pas encore.

» L'iode administré soit par le tube digestif, soit surtout en injections sous-cutanées, est absorbé en nature, et conserve ses propriétés spéciales jusque dans le sang.

» Il doit être employé sous forme d'iode ioduré, c'est-à-dire additionné de deux fois son poids d'iodure de potassium, qui le rend très-soluble dans l'eau et atténue ses propriétés irritantes.

» On le prescrira en solution au $\frac{1}{2000}$ et même au $\frac{1}{1000}$ pour boissons à la dose de 1 litre au moins en vingt-quatre heures.

» On fera, en outre, des injections sous-cutanées de 10 à 20 gouttes chacune, d'une solution au $\frac{1}{500}$, dont le nombre et la fréquence seront proportionnés à la gravité du cas.

» Dans les cas très-graves, il ne faut pas hésiter à recourir aux injections intra-veineuses d'une solution au $\frac{1}{100}$, dont on peut certainement injecter 10, 20 et même 40 grammes, en une seule fois.

» Il sera aussi très-utile de faire vaporiser un peu d'iode dans la chambre du malade.

» Ce traitement général sera efficace, non-seulement contre la période d'intoxication de l'œdème malin et de la pustule maligne, mais encore contre le charbon symptomatique et même contre la fièvre charbonneuse.

» Le traitement local classique des affections charbonneuses de l'homme n'est plus en rapport avec les progrès de la science.

» La cautérisation des tissus encore vivants supposés virulifères est une opération qui n'a plus de raison d'être : elle est presque toujours impuissante dans l'œdème malin, elle l'est souvent dans la pustule maligne; elle est constamment inutile dans ces deux affections, où elle est même nuisible par la perte de substance qu'elle occasionne, et la cicatrice parfois très-difforme qui en est la conséquence.

» La cautérisation par le sublimé doit surtout être proscrite, parce qu'elle expose à des dangers plus graves et plus fréquents que ne le pensent ceux qui l'emploient.

» L'immunité relative attribuée à l'emploi du sublimé concassé n'est pas fondée. Qu'il soit en poudre fine ou grossièrement concassé, le sublimé expose aux mêmes dangers d'intoxication mortelle.

» Le traitement local de l'œdème malin doit commencer le plus tôt possible; il peut être

employé dès qu'un œdème paraît suspect; il consiste en injections sous-cutanées d'une solution au $\frac{1}{500}$ et en compresses d'une solution au $\frac{1}{100}$ d'iode ioduré. S'il existe une escarre, on l'excisera, au préalable, pour faciliter l'action du médicament.

» Le traitement de la pustule maligne, au début, consiste à exciser l'escarre et à appliquer au siége du mal des compresses d'une solution d'iode ioduré au $\frac{1}{100}$ qui, en très-peu de temps, aura pénétré, par imbibition et absorption, dans l'épaisseur de tous les tissus virulifères, et amènera ainsi une guérison rapide et radicale.

» S'il existe un engorgement notable, on y fera des injections sous-cutanées au $\frac{1}{500}$, dont on proportionnera la dose, le nombre et la fréquence à la gravité du mal.

» Par ce traitement, l'œdème malin et la pustule maligne guérissent rapidement avec une perte de substance nulle ou insignifiante.

» L'efficacité des feuilles de noyer, pour le traitement local de la pustule maligne, est incontestable; elle est due à l'action antivirulente énergique, quoique inférieure à celle de l'iode, de l'acide tannique, qui, en pénétrant dans les tissus malades, détruit le virus qui y est localisé.

» Chez les animaux, en raison des formes habituelles du charbon et des causes qui lui donnent naissance, les antivirulents sont appelés à rendre plus de services dans le traitement préventif que dans le traitement curatif, où cependant ils sont d'une efficacité incontestable.

» Pour le traitement préventif surtout, l'acide sulfurique devra être préféré à l'iode, en raison des qualités spéciales qu'il possède.

» En arrosant les fourrages au moment de leur administration, et de préférence les prés qui les fournissent et les pâturages, avec de l'eau contenant $\frac{1}{5000}$ d'acide sulfurique, on détruira les *germes*, la cause du charbon, et l'on pourra ainsi arriver à l'extinction de cette redoutable maladie dans les localités où elle est enzootique. »

Ce Mémoire sera renvoyé à la Commission des prix de Médecine et Chirurgie.

VITICULTURE. — *État actuel de l'invasion du Phylloxera dans les Charentes.* Extrait d'une Lettre de M. **Maurice Girard** à M. Dumas.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Cognac, 14 juillet 1874.

» Dans la visite que je vous annonçais dans les arrondissements de Rochefort et de la Rochelle, j'ai constaté avec plaisir que le mal ne s'est pas encore développé, c'est-à-dire n'a pas atteint les limites septentrionales des Charentes. Il ne doit pas dépasser, en ce moment, la hauteur de Saint-Jean d'Angély, si même il y parvient.

» Près de la Rochelle, dans le vignoble de la ferme-école de Puilboreau, dirigée par M. Bouscasse, se montraient des apparences de taches, avec ceps très-rabougris. Il n'y avait pas de Phylloxeras; on avait affaire à une maladie purement végétale, appelée dans le pays le *côtis*, et qui n'attaque

que le cépage dit *colombar;* les pieds se rétablissent avec le temps. Près de là, dans le vignoble de l'École normale primaire, on était également effrayé de l'aspect de quelques ceps. Les racines offraient, dans leur écorce, des galeries creusées par des mandibules de larves de Coléoptères, probablement de jeunes larves d'Eumolpe (*Bromius vitis*), qui s'attaquent, en effet, aux racines, tandis que l'adulte vit des feuilles et des bourgeons. Cet insecte est, en certaines années, assez nuisible près de la Rochelle. Aux îles d'Oléron et de Ré, les vignes souffrent seulement par places de l'*oïdium*, que l'on combat par le soufrage opéré parfois assez maladroitement, c'est-à-dire sans arrosage préalable, et la Pyrale de la vigne (*Tortrix pilleriana*) produit aussi certains dégâts; mais tout cela n'est rien comparativement à ce qu'on eût pu craindre.

» Aux environs de Cognac, comme le faisait pressentir M. Duclaux dans sa conférence à la Société d'encouragement, la sécheresse et la chaleur ont favorisé l'extension du Phylloxera. J'ai vu, près de Cognac, au Breuil, chez M. Cottiaud, ce qu'on peut appeler des cas foudroyants, des ceps de superbe aspect, chargés de raisin, se flétrissant subitement loin de toute tache, et leurs racines couvertes du funeste Aphidien.

» Au vignoble préservé par l'inondation d'hiver, dont j'ai eu l'honneur de vous parler dans ma Lettre précédente, je puis joindre deux cas analogues. Les vignes près de Jarnac sont préservées. Elles reposent sur une argile tertiaire, se prolongeant par places jusqu'à Rochefort, et en hiver les ceps sont presque entourés d'eau stagnante, qu'on a l'habitude de combattre par des rigoles d'écoulement. De même la commune de Bréville, à 12 kilomètres au nord de Cognac, rive droite de la Charente, est encore intacte. C'est un vignoble de *pays bas*, où les ceps sont très-humides en hiver, au point qu'on établit des drains pour combattre cet effet. J'ai conseillé, cet hiver, de cesser tout drainage et creusement de rigoles et de favoriser, au contraire, tant qu'on le pourra, la submersion. La fabrication des eaux-de-vie est si fructueuse dans les Charentes qu'on a planté en vignes même les terres les moins propres à sa culture.

» Je suis persuadé, par un exemple tout récent, que les arrachages de vigne opérés depuis quelques années sur plusieurs points phylloxérés de la Charente n'ont rien produit d'utile, en raison même de la manière dont on opère. En voyant, il y a quinze jours, une tache d'attaque dans un beau vignoble, à Laret, près de Rouillac, arrondissement d'Angoulême, je conseillai l'arrachage immédiat, prolongé très-loin. On a seulement arraché ce qui était *bien malade*, en laissant subsister ce qui ne paraissait qu'*indisposé*. Aussi, sur des ceps superbes, on vient de retrouver, dans ce vignoble, le

Phylloxera, à 16 mètres des vignes arrachées. Il faudra surveiller sévèrement l'arrachage, si l'on est obligé d'avoir recours à cette mesure radicale; car le paysan ne se résoudra pas, de lui-même, à arracher des vignes chargées de raisin et ayant encore l'apparence extérieure de la santé. »

L'Académie reçoit, en outre, au sujet des moyens de combattre le Phylloxera :

De M. **Gagnage**, une Note conseillant l'emploi d'un engrais contenant de la naphtaline;

De M. **P. Lagrange**, une Note relative à l'action toxique des vapeurs ammoniacales et de l'hydrogène sulfuré;

De M. **L. Tuork**, un Mémoire sur les moyens d'arrêter les ravages du Phylloxera;

De MM. **P. Personne**, **Dwieilhe**, **Doré**, **J.-J. Caumont**, diverses Communications sur la même sujet.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

M. **A. Brachet** adresse une Note sur l'emploi du zircon pour les objectifs de microscope.

(Renvoi à la Commission du legs Trémont.)

M. **L. Gemmel** adresse une Note relative à la direction des aérostats.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

M. **Coscina** adresse une Note relative à la quadrature du cercle.

On fera savoir à l'auteur que, en vertu d'une décision déjà ancienne, l'Académie considère comme non avenues toutes les Communications sur ce sujet.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** autorise l'Académie à prélever diverses sommes sur les reliquats de prix non décernés, pour les consacrer aux frais d'impression de ses publications.

M. **W. de Fonvielle** demande et obtient l'autorisation de faire quelques

recherches dans les Archives de l'Académie, au sujet d'une Lettre adressée par Condorcet à Priestley.

ASTRONOMIE. — *Découverte et observations d'une comète par M. Borrelly, à l'Observatoire de Marseille.* Dépêches télégraphiques de M. **Stéphan** à M. Le Verrier.

« Marseille, dimanche 26, à $10^h 55^m$ matin.

» Nuit dernière, comète par Borrelly, à 14 heures.

Ascension droite....................	$15^h 52^m 18^s$.
Distance polaire....................	30° 28′.

» Assez belle; mouvement vers Nord-Ouest. »

« Marseille, lundi 27.

» Comète Borrelly; instrument équatorial; observateur Stéphan; juillet 26, $10^h 34^m 45^s$, temps moyen de Marseille. Ascens. droite $15^h 48^m 49^s,68$; distance polaire 29° 49′ 85″. »

GÉOGRAPHIE. — *Indications données, en 1845, sur l'existence d'une mer ancienne en Algérie, dans la partie méridionale de l'Atlas, et sur la possibilité du rétablissement de cette mer.* Lettre de M. **Virlet d'Aoust** à M. le Secrétaire perpétuel (1).

« L'existence d'une dépression du sol de l'Algérie, dans la partie méridionale de l'Atlas, dernièrement constatée géodésiquement par M. le capitaine Roudaire, et l'idée de l'établissement ou plutôt du rétablissement d'une mer intérieure dans cette partie de l'Afrique, dont cet officier et M. de Lesseps ont entretenu l'Académie, ne sont pas choses tout à fait nouvelles; car, en 1845, dans des *Notes sur la Géographie ancienne*, insérées au tome II, 2e série, du *Bulletin de la Soc. géol. de France*, partant des données géodésiques fournies par mon ancien collaborateur et ami, le commandant de Boblaye, établissant la faible altitude de Biskra, j'en avais conclu, à l'aide d'un calcul très-simple, à une dépression un peu plus forte que celle qui vient d'être constatée, du lac ou chott *Mel-Rir* au-dessous du niveau de la Méditerranée; et, m'appuyant sur les traditions anciennes consignées sur plusieurs cartes de la Collection Gosselin de la Bibliothèque nationale, qui placent une île *Espérie* vers la région de Biskra, île dont il est aussi question dans le *Monde primitif* de Court de Gébelin, j'en con-

(1) Cette Lettre était parvenue à l'Académie le 6 juillet : c'est par une confusion regrettable qu'elle n'avait pas été insérée dans ce numéro des *Comptes rendus*.

cluais à l'existence d'une mer ancienne ayant baigné une partie, sinon la totalité, de la base méridionale de la grande chaîne de l'Atlas.

» Le rétablissement de cette mer, dont l'existence a été contestée par la raison qu'on ne trouve aujourd'hui, dit-on, aucun débris marin sur son emplacement, ce qui doit tenir à leur recouvrement par les alluvions modernes, aurait, comme l'a fort bien dit M. de Lesseps, l'immense avantage, en modifiant les conditions climatériques locales, de rendre fertilisable cette partie si stérile et si désolée de notre Algérie. »

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE. — *Sur la production, dans le même milieu et à la même température, des deux variétés de soufre octaédrique et prismatique.* Note de M. D. GERNEZ, présentée par M. Pasteur.

« On admet généralement que les variétés polymorphiques des corps ne peuvent prendre naissance que dans des conditions différentes de milieu ou de température. Pour le soufre en particulier, les expériences de M. Ch. Sainte-Claire Deville sur les solutions dans la benzine et celles de M. Pasteur et de M. H. Debray sur les solutions dans le sulfure de carbone ont conduit à penser qu'on ne peut rencontrer, dans le même dissolvant, qu'à des températures différentes, le soufre cristallisé en octaèdres droits à base rectangulaire et en prismes obliques symétriques : la forme octaédrique étant la forme stable aux basses températures, l'autre étant la forme stable aux températures élevées. Cette nécessité d'une différence de températures pour la production de ces deux formes cristallines incompatibles a été d'autant plus facilement admise qu'on ne comprendrait pas que, toutes choses étant égales d'ailleurs, il pût se produire deux figures d'équilibre du même corps qui fussent différentes. Je suis cependant parvenu à faire naître à volonté, dans le même liquide et à la même température, soit l'une, soit l'autre des deux formes du soufre; il m'a suffi pour cela de faire intervenir l'influence d'un germe de l'une ou l'autre forme. A cet effet, je mets dans un tube fermé à un bout une variété déterminée de soufre, par exemple des cristaux octaédriques, je les dissous dans du toluène ou dans de la benzine à une température qui peut être de beaucoup inférieure à 80 degrés, et je prépare ainsi facilement une solution sursaturée. Lorsque cette solution est arrivée par refroidissement à la température de l'expérience, à 15 degrés par exemple, sans cristalliser, j'y introduis l'extrémité d'un fil rigide qui porte un cristal octaédrique; aussitôt des cristaux, tous octaédriques, naissent et grandissent lentement, car la chaleur de solidi-

fication du soufre est très-grande, et, à mesure qu'ils s'accroissent, le liquide qui les baigne s'échauffe et ne redevient sursaturé que lorsque la chaleur s'est en partie dissipée. Si j'amène, au contraire, dans le liquide un cristal prismatique, il se développe uniquement des prismes qui, suivant la concentration de la solution, présentent l'apparence de lames minces ou de prismes transparents de plusieurs centimètres de longueur, et qui s'allongent plus rapidement que les octaèdres, car la chaleur de solidification du soufre prismatique est beaucoup moindre que celle du soufre octaédrique, et par suite le liquide ambiant est moins échauffé. J'ai réalisé cette expérience à des températures très-différentes, même à 5 degrés au-dessous de zéro.

» Du reste on peut faire naître simultanément les deux espèces de cristaux en deux points de la même solution, soit en y amenant deux cristaux de formes différentes, soit en opérant de la manière suivante. On prend un tube étroit fermé à un bout, on y introduit du soufre octaédrique et l'on ajoute du toluène ou de la benzine en quantité insuffisante pour dissoudre tout le soufre à la température la plus élevée à laquelle on veut le porter. On chauffe alors au-dessous de 80 degrés en agitant de temps en temps, puis on laisse refroidir. Le tube étant étroit, les couches liquides superposées ne se mélangent pas facilement. A la partie inférieure, au contact du soufre octaédrique en excès naissent bientôt des pointes d'octaèdres qui croissent très-lentement. Vient-on à introduire par l'orifice du tube un cristal prismatique porté à l'extrémité d'un fil et maintenu à la partie supérieure du liquide, il se produit aussitôt des cristaux de même forme qui grandissent rapidement et viennent à la rencontre des octaèdres. Il arrive souvent que, par suite de la chaleur dégagée par la solidification du soufre, la solution interposée cesse d'être sursaturée et les cristaux de deux espèces ainsi isolés conservent leur forme; mais, dans les solutions très-concentrées, ces cristaux se rejoignent, et alors, sitôt que l'extrémité d'un prisme rencontre une pointe d'octaèdre, il se produit une transformation progressive bien connue de ces prismes en chapelets d'octaèdres, dont l'ensemble conserve la forme prismatique, mais devient tout à fait opaque; il y a en même temps un dégagement de chaleur qui se trahit par le mouvement des couches liquides environnantes, mouvement rendu visible par les différences des indices de réfraction des parties inégalement dilatées. Il va sans dire que l'on peut toujours provoquer cette transformation des cristaux prismatiques, en les touchant avec un cristal octaédrique. Dans le cas où ce contact n'a pas lieu, les prismes conservent leur forme et leur

transparence sans doute indéfiniment, car je conserve des prismes de ce genre produits le 28 mars, et laissés depuis cette époque dans des tubes fermés pour empêcher à la fois l'évaporation du liquide et l'accès des poussières du laboratoire, qui contiennent du soufre qu'il est impossible de ne pas disséminer pendant les expériences et qui, du reste, est volatil à la température ordinaire.

» Cette production dans le même milieu et à la même température de deux espèces cristallines incompatibles, dont l'une peut se transformer en l'autre par contact, n'est pas un fait isolé : j'ai reconnu des phénomènes analogues dans des solutions convenables de salpêtre; ils contribuent à établir de la manière la plus nette l'influence des germes cristallisés sur la formation de cristaux qui ont rigoureusement la même forme, influence que j'ai déjà signalée, notamment dans mes expériences sur la production des tartrates droit et gauche de soude et d'ammoniaque et en général des deux formes cristallines des substances hémiédriques. »

CHIMIE. — *De l'action de l'éther sur le bioxyde de cuivre, pour le transformer en protoxyde et en cuivre métallique.* Note de M. **Aug. Guerout**, présentée par M. Edm. Becquerel.

« On sait, puisque c'est sur ce principe que repose l'analyse organique élémentaire, que l'oxyde de cuivre chauffé au rouge avec les matières organiques les brûle et transforme leur carbone et leur hydrogène en acide carbonique et en eau; mais on n'a encore que peu de données sur l'action qu'exerce cet oxyde à une température moins élevée sur les composés organiques. L'objet de cette Note est de faire connaître cette action dans le cas d'un des corps organiques les plus employés en Chimie, l'éther ordinaire.

» Dans des expériences exécutées, pour M. Becquerel, dans le but d'étudier l'influence de la chaleur et de la pression sur la constitution moléculaire de la malachite, nous eûmes, il y a quelque temps, l'occasion de chauffer en vase clos, à une température d'environ 280 degrés, de la malachite préparée artificiellement ($2CuO, CO^2 + HO$) avec de l'éther ordinaire. Le tube de verre où se trouvait le mélange était renfermé lui-même dans un tube en fer. Lorsque, après refroidissement, on ouvrit le tube de fer, il se produisit une explosion, et le tube fut projeté hors de l'appareil; il n'était brisé qu'à sa partie supérieure, et l'on retrouva dans l'autre portion de ce tube la matière solide qui y avait été introduite. La malachite avait été transformée en une substance rouge que l'on reconnut être du *protoxyde*

de cuivre; quant à l'éther, il s'était volatilisé, mais le tube était imprégné d'une odeur bien nette d'aldéhyde et d'acide acétique. Il était évident, d'après les détails que nous venons de donner, que la malachite, sous l'influence de la chaleur, avait été décomposée en CuO et CO^2 : l'oxyde de cuivre à l'état naissant avait été réduit par l'éther en l'oxydant; l'acide carbonique mis en liberté avait produit un excès de pression auquel était due l'explosion du tube.

» Cette observation nous engagea à chercher quelle serait, dans les mêmes conditions, l'action de l'oxyde de cuivre sur l'éther.

» Nos expériences nous ont conduit aux résultats suivants :

» 1° Quand on chauffe en vase clos, à une température d'environ 280 degrés, de l'éther anhydre avec du bioxyde de cuivre noir obtenu par précipitation et desséché dans le vide sulfurique, cet oxyde se transforme en une masse jaune. Cette masse jaune, traitée par l'acide chlorhydrique étendu, lui cède une petite quantité de protoxyde de cuivre hydraté, et il reste du cuivre métallique formant la majeure partie du produit. La presque totalité du bioxyde de cuivre se trouve donc réduite à l'état métallique par l'éther.

» Quant au liquide, au moment où l'on ouvre le tube, il laisse dégager, à la température du laboratoire (23 degrés), des vapeurs d'aldéhyde dont, comme on sait, le point d'ébullition est 21 degrés. Soumis ensuite à la distillation fractionnée, il se divise en éther et en une faible proportion d'acide acétique. Ces deux produits, aldéhyde et acide acétique, sont d'ailleurs ceux qui se produisent le plus généralement par l'oxydation de l'éther.

» 2° Quand on opère avec de l'oxyde noir de cuivre précipité contenant encore une certaine quantité d'eau, la réaction est différente. Au lieu de cuivre métallique on trouve dans le tube du *protoxyde anhydre*, dont la couleur est légèrement modifiée, soit par la présence d'une petite quantité d'oxyde hydraté, soit par le liquide organique dont il est imprégné; desséché à l'air, il reprend sa couleur rouge et peut se dissoudre aisément dans l'acide chlorhydrique. Il contient aussi quelquefois une petite quantité de cuivre métallique.

» Dans ce cas le liquide renferme les mêmes produits que précédemment, mais l'acide acétique y est en moins grande quantité.

» 3° La réduction du bioxyde de cuivre soit à l'état de protoxyde, soit à l'état de métal, n'a pas lieu, même en présence de l'eau, avec l'oxyde de cuivre obtenu par la voie sèche. Le grand état de division dans lequel se trouve l'oxyde précipité semble donc faciliter la réaction.

» En résumé, on voit que l'éther peut, dans les conditions où nous nous sommes placé, agir comme un réducteur énergique sur le bioxyde de cuivre. L'intensité de son action dépend de l'état d'hydratation de cet oxyde et aussi de son état moléculaire.

» Cette décomposition de l'oxyde de cuivre peut être rapprochée de l'action réductrice qu'exercent, à une température moins élevée pourtant, certains composés organiques sur les solutions cupriques (1). »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'isotérébenthène.* Note de M. J. **Riban**, présentée par M. Balard.

« L'isotérébenthène a été obtenu par M. Berthelot, en soumettant l'essence de térébenthine anglaise dextrogyre à l'influence d'une température de 300 degrés. On obtient ainsi un isomère du térébenthène, bouillant de 176 à 178 degrés, déviant maintenant à gauche (c'est-à-dire en sens inverse de l'essence génératrice) le plan de polarisation de la lumière, donnant par l'action de l'acide chlorhydrique gazeux un composé liquide qui serait constitué par une combinaison de 2 molécules de monochlorhydrate et de 1 molécule de bichlorhydrate, l'un et l'autre solides (2).

» J'ai étudié, précédemment, l'isomérie du térébenthène et du térébène au point de vue physique et chimique; je viens présenter aujourd'hui une étude chimique de l'isotérébenthène, me réservant de faire connaître ultérieurement mes déterminations physiques.

» Le point d'ébullition de ce corps, identique à celui du cymène, que l'on sait aujourd'hui se produire si aisément en partant de l'essence de térébenthine, pouvait porter à penser que l'isotérébenthène n'était point un composé défini, mais bien du cymène mélangé à de l'essence de térébenthine qui aurait échappé à l'action de la chaleur. On va voir qu'il n'en est point ainsi et que l'isotérébenthène représente bien une espèce chimique définie et stable.

» *Isotérébenthène.* — On a préparé ce corps en chauffant à 300 degrés, en tubes scellés, durant deux heures, du térébenthène lévogyre $[\alpha]_j = 39^\circ,3$, provenant de l'essence de térébenthine française. La température doit être réglée avec soin, car au delà on produirait du cymène avec dégagement

(1) Ces expériences ont été faites au laboratoire de Physique appliquée, au Muséum d'Histoire naturelle.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXXIX, p. 1.

d'hydrogène; en deçà il peut rester de l'essence de térébenthine inaltérée. Dans les diverses expériences que j'ai effectuées, il ne se dégageait pas trace d'hydrogène à l'ouverture des tubes. Le produit est distillé plusieurs fois, pour le débarrasser des substances polymères supérieures, puis soumis à de longs fractionnements sur le sodium. On élimine les produits inférieurs et l'on obtient finalement un corps passant à température constante.

» L'isotérébenthène est un liquide incolore, d'une odeur pure d'essence d'orange; il bout, toutes corrections faites, de 173 à 177 degrés, ce qui fournit une température moyenne de 175 degrés, supérieure de 19 à 20 degrés au point d'ébullition de ses deux isomères liquides : le térébenthène et le térébène, identique à celui du cymène, que l'on prépare avec l'essence de térébenthine. L'isotérébenthène est lévogyre comme le carbure dont il dérive; son pouvoir rotatoire est d'environ 9 degrés; j'y reviendrai dans une Communication spéciale; il correspond exactement à la formule $C^{10}H^{16}$; c'est de tous les isomères connus le plus oxydable; exposé à l'air, en couches minces, il en absorbe rapidement l'oxygène en se transformant, en quelques heures, en une masse visqueuse. Il peut être conservé indéfiniment dans l'acide carbonique avec ses propriétés premières.

» Saturé par le gaz chlorhydrique, l'isotérébenthène se transforme en monochlorhydrate liquide $C^{10}H^{16}, HCl$; dissous dans l'éther et traité par ce même agent, il fournit un bichlorhydrate solide. Enfin, en lui appliquant une des méthodes connues, il peut être changé en cymène.

» *Monochlorhydrate d'isotérébenthène.* — J'ai obtenu ce corps en saturant de gaz chlorhydrique sec de l'isotérébenthène refroidi par un courant d'eau; il ne se forme pas trace de cristaux. La masse liquide obtenue est lavée par une solution faible de carbonate de soude qui ne l'altère pas, puis séchée sur du chlorure de calcium. A l'analyse, elle fournit 22 pour 100 de chlore au lieu de 20,57 qu'exigerait la formule d'un monochlorhydrate, ce qui indique que ce corps contient une petite quantité de bichlorhydrate mélangé. On distille, à plusieurs reprises, dans le vide, en éliminant chaque fois les produits inférieurs et la quantité plus notable de produits supérieurs chargés de bichlorhydrate souillant la matière, et qui se dépose par refroidissement ou par congélation. Après plusieurs distillations, le monochlorhydrate liquide passe à température constante.

» Le chlorhydrate d'isotérébenthène est un liquide incolore, assez mobile, d'une odeur douce, nullement camphrée, laissant un arrière-goût sucré, bouillant vers 110 degrés dans un vide à 2 centimètres, et n'éprouvant dans ces conditions que de faibles traces de décomposition. Il distille

sous la pression normale en se décomposant partiellement et dégageant des vapeurs de gaz chlorhydrique; mais la majeure partie du liquide passe vers 210 degrés, température voisine du point d'ébullition du monochlorhydrate solide de térébenthène qui, suivant M. Berthelot, bout en se décomposant vers 215 degrés.

» La densité du chlorhydrate d'isotérébenthène à $0° = 0,9927$; son pouvoir rotatoire, dirigé vers la gauche, est $[\alpha]_j = -0°,47$; son indice pour la raie D, $n_j = 1,4806$ à $t = 26$ degrés; son énergie réfringente spécifique, $\frac{n_j - 1}{d} = 0,4942$.

» Il correspond exactement à la formule $C^{10}H^{16}, HCl$.

	Expérience.		Calcul.
C.	69,50	»	69,58
H.	10,04	»	9,85
Cl.	20,40	20,45	20,57

» Il ne fournit pas trace de chlorhydrate solide : 1° par refroidissement à — 15 degrés; 2° par évaporation spontanée; 3° par l'action de l'acide nitrique fumant; 4° par la distillation dans le vide. C'est donc le premier exemple connu d'un chlorhydrate liquide défini correspondant à cette formule; car le monochlorhydrate liquide de térébenthène de M. Deville n'est, ainsi que je m'en suis assuré, qu'un mélange de chlorhydrate liquide qu'on ne peut isoler et de chlorhydrate solide, que l'on sépare soit, par l'action de l'acide nitrique fumant, soit par distillation dans le vide.

» Le monochlorhydrate d'isotérébenthène est aisément saponifié par l'eau à 100 degrés. Soumis, à la même température, à l'action de la potasse alcoolique, il donne un carbure liquide $C^{10}H^{16}$,



$$C^{10}H^{16}, HCl + KOH = C^{10}H^{16} + KCl + H^2O.$$

» Ce corps n'est autre chose que l'isotérébenthène régénéré, car il a la même odeur, le même point d'ébullition, et fournit de nouveau par l'action de l'acide chlorhydrique un monochlorhydrate liquide avec tous les caractères précités et un bichlorhydrate solide, si l'on opère en solution éthérée. Ce cycle complet de réactions montre que le carbure originel était bien un composé défini et stable.

» Le monochlorhydrate d'isotérébenthène dissous dans l'éther et traité par un courant d'acide chlorhydrique se transforme en bichlorhydrate cristallisé. On sait que tous les monochlorhydrates solides isomères con-

nus, placés dans les mêmes conditions, ne peuvent plus fixer une nouvelle molécule de gaz chlorhydrique.

» *Bichlorhydrate d'isotérébenthène.* — J'ai formé ce composé soit en traitant une solution éthérée de monochlorhydrate d'isotérébenthène, soit une solution du carbure lui-même par le gaz chlorhydrique. Le liquide, saturé et fumant, est placé sur des vases à large surface; au bout de deux ou trois heures, l'éther est complétement volatilisé, et il reste une masse cristalline incolore de bichlorhydrate, qu'il suffit de comprimer dans des papiers pour éliminer la petite quantité de composés liquides qui l'imprègne. La cristallisation dans l'alcool absolu bouillant le fournit complétement pur. L'isotérébenthène se comporte encore ici différemment que son isomère le térébenthène. En effet, place-t-on ce dernier dans les mêmes conditions, on n'obtient par l'évaporation de l'éther qu'un liquide, combinaison de mono et de bichlorhydrate $C^{10}H^{16}HCl + C^{10}H^{16}2HCl$; par évaporation lente et spontanée, le monochlorhydrate liquide disparaît peu à peu, laissant au bout de plusieurs jours le bichlorhydrate solide de térébenthène.

» Le bichlorhydrate d'isotérébenthène se présente en lames cristallines fusibles à 49°,5 comme celui de térébenthène. Comme lui, il fournit du terpinol par l'ébullition avec de l'alcool aqueux aiguisé d'acide chlorhydrique, et résiste, sans trace de décomposition, à l'influence d'une solution aqueuse et bouillante de potasse caustique.

» M. Berthelot a signalé la formation intéressante d'une combinaison liquide qui s'effectue à froid par le mélange du monochlorhydrate et du bichlorhydrate de térébenthène, l'un et l'autre solide. J'ai constaté depuis que le bichlorhydrate de térébenthène s'unit de même avec les autres monochlorhydrates solides isomères de térébène, de camphène actif et inactif, et avec l'éther chlorhydrique du bornéol. Le bichlorhydrate d'isotérébenthène traité de la même façon fournit également des combinaisons liquides avec tous les corps précités.

» *Transformation de l'isotérébenthène en cymène.* — J'ai montré ailleurs, par une étude spéciale des points d'ébullition, que la soustraction de H^2 dans la molécule du térébenthène et du térébène $C^{10}H^{16}$ bouillant à 156 degrés les transforme en cymène $C^{10}H^{14}$ et élève la température de 20 degrés environ. Il était permis de penser, d'après cela, que l'isotérébenthène bouillant à 175 degrés devrait, dans des conditions analogues, fournir un nouveau cymène bouillant vers 195 degrés, que M. Rommier paraît avoir isolé du goudron de houille et qui serait un homologue du mésitylène. L'expérience n'a pas répondu à mon attente. L'isotérébenthène fut trans-

formé en bibromure que l'on a décomposé par distillation sur de la potasse caustique solide, rectifié plusieurs fois sur du sodium et fractionné. Le produit est du cymène pur, bouillant à 177 degrés (corrigé), qui se confond presque avec le point d'ébullition de l'isotérébenthène générateur, avec celui des autres cymènes connus, et donne, comme ces derniers, le même sulfocyménate de baryte $(C^{10}H^{13}SO^{3})^{2}Ba + 3H^{2}O$.

» Il résulte de cette expérience : 1° que l'isotérébenthène fournit le même cymène que le térébenthène et le térébène; 2° ce fait étrange et peut-être unique dans la science, qu'on peut enlever à un carbure $C^{10}H^{16}$ une molécule d'hydrogène H^{2} et obtenir un cymène $C^{10}H^{14}$ bouillant à la même température que son générateur. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur un dédoublement de la fibrine du sang, d'où dérive une substance analogue à l'albumine ordinaire.* Note de M. **Arm. Gautier**, présentée par M. Wurtz.

« On sait depuis longtemps que la fibrine du sang, et spécialement celle que l'on retire du sang veineux, se dissout dans les solutions aqueuses de sel marin au dixième, pourvu qu'elle ne soit pas trop longtemps restée au contact de l'air qui l'oxyde. Cette solution salée présente quelques caractères qui avaient fait penser que la substance ainsi produite était intermédiaire à l'albumine et à la caséine. Comme la première, elle se coagule par la chaleur et les acides minéraux; comme la seconde, et contrairement à ce qui a lieu pour l'albumine ordinaire, elle se précipite par le sulfate de magnésie en poudre et par l'acide acétique étendu.

» Je suis parvenu, par un moyen bien simple, à faire disparaître les réactions qui éloignaient cette substance de l'albumine, réactions qui tenaient à la présence du sel marin. Il suffit de soumettre longtemps à la dialyse la solution de fibrine salée, maintenue dans un bain froid, et mise à l'abri de toute putréfaction, grâce à une trace d'acide cyanhydrique. Dans ces conditions, on peut si bien priver la liqueur de son chlorure de sodium, qu'elle louchit à peine par le nitrate d'argent. On la concentre alors rapidement en séparant l'eau par la distillation dans le vide, à une température de 45 degrés environ, et l'on obtient une solution neutre qui jouit de la plupart des propriétés de l'albumine ordinaire. Elle se coagule par la chaleur et les acides minéraux; elle est incoagulable par l'acide acétique étendu, elle se coagule par le sublimé corrosif comme l'albumine; mais, à l'inverse de cette dernière substance, elle ne donne de précipité ni

par le sulfate de cuivre, ni par le nitrate d'argent. Cette substance possède, du reste, identiquement la composition centésimale de l'albumine pure, comme le démontrent les nombres suivants :

	Albumine pure de M. Wurtz.	Matière albuminoïde coagulée provenant de la fibrine.
C	52,9	52,71
H	7,2	7,05
Az	15,8	15,64
S	1,54 à 1,88	1,64
O et cendres (le complément)	»	»

» Cette matière albuminoïde, dérivée de la fibrine, se coagule à la température de 61 degrés et paraîtrait différer en ce point de l'albumine d'œuf, qui se coagule en majeure partie vers 73 degrés; mais j'ai observé et publié déjà, en 1869, que le blanc d'œuf contient, outre deux principes incoagulables à chaud et de nature albuminoïde, deux albumines distinctes par leur pouvoir rotatoire et par leur point de coagulation : l'une qui devient insoluble vers 60-63 degrés, l'autre vers 71-74 degrés. La première a son pouvoir rotatoire de $-43°,2$, la seconde de -26 degrés environ pour la lumière colorée par le sodium (voir *Bull. Soc. Chim.*, t. XIV, p. 177, et le Mémoire complet dans le *Zeitschrift für Chem.*, 1869). M. Béchamp a aussi annoncé (voir *Comptes rendus*, t. LXXVII, p. 1558), qu'il existait plusieurs albumines dans l'albumen d'œuf de poule, et je dois profiter ici de l'occasion pour réclamer mon droit de priorité à cet égard. J'ai publié ces faits plusieurs années avant M. Béchamp, et dans la Note précitée l'auteur n'en fait aucune mention, soit qu'il les ait ignorés, soit qu'il ait cru devoir se dispenser en cette occasion de suivre les règles dont il a réclamé si souvent l'observance. La matière coagulable dérivée de la fibrine serait, au point de vue de son point de coagulation, très-analogue à cette albumine d'œuf de poule qui se coagule, la première vers 62 degrés et qui, d'après mes expériences, représente le sixième à peu près de l'albumine coagulable du blanc d'œuf.

» La substance précédente n'est pas la seule qui se forme par l'action du chlorure de sodium sur la fibrine. Si l'on élimine, en effet, par la chaleur la substance précédente, il reste dans la liqueur une très-notable quantité d'une matière incoagulable par la chaleur et l'acide acétique, précipitable par le molybdate acide d'ammoniaque, et que l'on peut extraire en exposant la liqueur à siccité dans le vide. Cette substance donne des cendres riches en phosphate de chaux et de magnésie, et représente le

second terme du dédoublement de la fibrine par le sel marin. Je reviendrai sur ce second dérivé de la fibrine, et sur ce remarquable dédoublement, qui confirme jusqu'à un certain point les théories aujourd'hui admises sur la genèse de ce corps, d'autant mieux que j'ai observé aussi qu'il existe dans la solution salée de fibrine une substance qui précipite par l'acide carbonique dans les liqueurs étendues et qui décompose activement l'eau oxygénée.

» Je rappellerai en terminant que, d'après des observations déjà anciennes de Magendie, la fibrine des animaux très-jeunes, ou de ceux qui ont été épuisés par des saignées répétées, finit par se dissoudre dans l'eau tiède, avec laquelle elle forme une solution ayant les caractères du blanc d'œuf, et que M. Wurtz avait aussi annoncé que pendant sa putréfaction à l'air la fibrine donne une notable quantité d'albumine, observation que j'ai eu l'occasion de vérifier.

» Il ne paraît donc pas y avoir un aussi grand écart qu'on serait, d'après les propriétés physiques, d'abord tenté de l'admettre entre la fibrine concrète et l'albumine coagulable du plasma sanguin. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur la propriété antiputride de l'huile lourde de houille.* Note de M. L. **Dusart**, présentée par M. Wurtz.

« Lors de la dernière épidémie cholérique, l'administration, après avoir rappelé les prescriptions hygiéniques ordonnées en pareil cas, fit appel à la sollicitude des Commissions d'hygiène des arrondissements de Paris et les engagea à rechercher les moyens propres, sinon à conjurer, au moins à atténuer le mal. C'est en qualité de Membre de l'une de ces Commissions que nous avons fait quelques expériences, dont les résultats nous paraissent assez intéressants pour être publiés.

» Une cause d'insalubrité permanente, et qui existe à différents degrés dans toutes les habitations, a pour origine la fermentation continue des liquides et des solides des fosses d'aisances, dont les produits gazeux sont rejetés dans l'atmosphère et viennent altérer l'air que nous respirons. En temps d'épidémie, les dangers résultant du séjour dans un air vicié se trouvent encore aggravés par l'action que peuvent exercer sur l'organisme les émanations provenant des déjections de cholériques. Beaucoup d'observateurs attribuent, en effet, à des spores contenues dans ces déjections une influence directe et très-active pour la transmission du mal. Il est donc certain qu'on aurait satisfait à un *desideratum* de l'hygiène générale

si l'on arrivait à supprimer ce dégagement continu de gaz putrides en détruisant les ferments qui le provoquent, et conséquemment à soustraire la matière organique à la décomposition qu'elle subit dans les conditions ordinaires. Nous avons trouvé, dans l'huile lourde de houille, une substance satisfaisant d'une manière complète à ces indications. Elle s'est comportée en effet comme une substance antiputride de premier ordre, et son prix, de 8 à 10 francs les 100 kilogrammes, est assez minime pour n'apporter à son emploi aucune restriction.

» L'huile lourde de houille n'a point eu jusqu'ici d'applications multipliées, elle sert aujourd'hui presque exclusivement à imprégner les traverses de chemins de fer et les bois destinés à un séjour prolongé à l'humidité. Depuis quelques années, l'industrie des métaux l'a utilisée comme combustible.

» On désigne sous le nom d'*huiles lourdes* les produits de la distillation du goudron, dont la densité est un peu supérieure à celle de l'eau, et dont le point d'ébullition est compris entre 210 et 300 degrés environ. Quand il est débarrassé de la naphtaline en excès, c'est un produit très-fluide, de couleur rougeâtre et d'une odeur relativement faible; il paraît constitué uniquement par un mélange d'hydrocarbures, dont quelques-uns ont été découverts et étudiés par M. Berthelot. L'huile lourde ne s'enflamme qu'après avoir été chauffée ou ne brûle qu'avec une mèche. Une allumette enflammée s'y éteint. Ces propriétés sont précieuses pour la vulgarisation de son emploi.

» Insoluble dans l'eau, elle lui communique cependant son odeur. Le liquide ammoniacal des fosses paraît la dissoudre en quantité notable et contribue par là à en augmenter l'activité. Traitée par les alcalis caustiques, elle conserve au même degré ses propriétés antiputrides; on ne pourrait donc les rapporter à la présence accidentelle d'une petite quantité de phénol ordinaire ou de ses isomères.

» Quand on ajoute de 3 à 5 millièmes d'huile lourde au mélange des produits liquides et solides avant leur putréfaction, leur odeur ne tarde pas à disparaître; une faible quantité d'ammoniaque, provenant de la décomposition de l'urée, se manifeste et communique à toute la masse une odeur particulière peu intense qui rappelle celle de la méthylaniline. Un pareil mélange a été conservé pendant une année sans que la putréfaction se soit manifestée.

» Les deux expériences suivantes ont été faites à la mairie du VIIIe arrondissement :

» 1° Sur deux réservoirs de 1 hectolitre de capacité. Dans l'un, l'*huile lourde* a été ajoutée après son emplissage qui a duré quinze jours; dans l'autre, l'*huile* a été mise dans le vase vide, et il a été rempli dans le même temps que le précédent : des deux côtés, la putréfaction est arrêtée complétement.

» 2° Sur une fosse cubant 40 mètres, pleine à moitié, et dont la vidange ne doit être opérée que dans un an environ, l'odeur est nauséabonde, le dégagement d'ammoniaque continu. On y jette 3 litres par mètre cube. Au bout de quelques jours, toute odeur a disparu, même celle d'ammoniaque, au point de faire douter de l'existence de la fosse; l'absence de fermentation est complète.

» Les premières chaleurs du printemps, si favorables au développement des ferments, et celles de ces derniers mois n'ont modifié en rien les conditions antérieures de l'expérience.

» Il nous paraît certain que cette dose de 3 millièmes pourra être abaissée encore, si, au lieu d'agir sur des produits déjà en pleine putréfaction, on a soin de jeter l'*huile lourde* dans la fosse immédiatement après la vidange.

» Cette propriété antiparasitaire de l'huile lourde pourra certainement être utilisée bien souvent pour d'autres objets. Sa grande fluidité et sa faible volatilité permettent en effet de la mélanger avec de la terre ou du sable pour l'appliquer à la destruction des insectes en agriculture; et même de l'employer à l'état de vapeur globulaire dans les appareils à pulvériser les liquides. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Nouveau procédé de fabrication des stucs ou plâtres dits alunés.* Note de M. **Ed. Landrin**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« On fabrique en France et en Angleterre, sous le nom de *ciment anglais, ciment français, plâtre aluné* ou *stuc*, une variété de plâtres jouissant de propriétés tout à fait particulières. Cette matière fait lentement prise à l'eau (la prise durant dix ou douze heures, quelquefois plus); puis, au bout de ce temps, elle devient excessivement dure et susceptible, mélangée à des matières colorantes (noir de fumée, ocres, oxyde de cuivre, jaune de chrome, etc.), d'être polie et d'imiter à s'y méprendre les plus beaux marbres. La plupart des livres de Chimie enseignent que pour préparer ces ciments on fait cuire la pierre à plâtre une première fois; qu'on la plonge

dans une solution contenant 10 à 12 pour 100 d'alun pendant quelques minutes, et que le plâtre ainsi obtenu a acquis les propriétés nouvelles que nous venons d'énumérer. En cherchant à me rendre compte des conditions dans lesquelles se fait cette fabrication, j'ai été amené à y introduire des modifications importantes : ce sont les recherches que j'ai faites à cet égard qui sont résumées dans cette Note.

» Quand on soumet les plâtres alunés à l'analyse, on voit qu'ils présentent la composition suivante :

	Ciment français.	Ciment anglais nº 1.	Ciment anglais nº 2.	Stuc.
Sulfate de chaux........	96,75	98,19	98,02	98,05
Carbonate de chaux.....	1,05	0,41	0,37	0,36
Silice..................	0,72	»	0,42	0,51
Eau....................	1,48	1,40	1,19	1,08
	100,00	100,00	100,00	100,00

» En examinant les chiffres qui précèdent, il est facile de voir que ces plâtres alunés sont presque complétement purs, exempts d'alumine et de potasse, et de plus très-bien cuits, la petite proportion d'eau qu'ils contiennent étant ordinairement de l'eau hygrométrique.

» De là deux points importants, nécessaires à vérifier :

» 1º La déshydratation complète du plâtre est-elle nécessaire pour obtenir le maximum de dureté et de lenteur de prise?

» 2º Dans le traitement à l'alun, l'acide sulfurique agit-il pour ramener à l'état de sulfate de chaux le carbonate de chaux qui se trouve toujours en proportions variables dans la pierre à plâtre?

» *Déshydratation complète du plâtre.* — Plusieurs chimistes, parmi lesquels nous citerons notamment Payen, se sont occupés des conditions d'une bonne cuisson du plâtre. Jusqu'ici on a admis que la température à laquelle avait lieu la déshydratation ne doit pas dépasser 150 degrés. Or, les plâtres cuits à cette température contiennent, contrairement à ce qui existe pour les plâtres alunés, une proportion d'eau variant de 7 à 8 pour 100.

» Frappé de cette différence de composition, j'ai placé du plâtre cru dans une étuve chauffée à 400 degrés environ; la déshydratation a été complète en l'espace de quarante minutes, et le plâtre ainsi obtenu a produit un mortier très-dur, faisant vivement prise.

» Le maximum indiqué par Payen n'est donc pas juste et se trouve de beaucoup inférieur à nos propres résultats. Toutefois, et c'est là ce qui a

dû induire Payen en erreur, si la température à laquelle on agit n'a pas d'action sensible sur la prise du plâtre, il n'en est pas de même de la durée de l'expérience.

» Le même plâtre qui m'avait donné de si bons résultats en quarante minutes, cuit pendant trois heures à la même température de 400 degrés, donne un plâtre qui devient encore très-dur, mais qui prend presque instantanément. Enfin les plâtres ayant séjourné de vingt-quatre à trente-six heures à l'étuve, tout en faisant encore prise, ne sont plus durs et se laissent facilement rayer par l'ongle. Il y a donc là une question de temps dont il faut avoir bien soin de tenir compte dans la pratique.

» Non content d'expérimenter à cette température, j'ai poussé mes expériences à une température plus élevée. Au rouge sombre, j'ai pu obtenir des plâtres faisant encore prise; mais, au rouge-cerise, alors que le plâtre s'est légèrement fritté, il devient totalement impropre à se combiner de nouveau avec l'eau.

» Mes expériences me donnaient donc un plâtre complétement déshydraté, mais faisant prise presque instantanément. Dès lors la lenteur de la prise était probablement due à l'action de l'alun sur le plâtre.

» *Alunage du plâtre.* — En éteignant dans l'eau alunée à 12 pour 100 les plâtres provenant d'une première cuisson, on obtient, comme nous l'avons dit, un plâtre prenant lentement, durcissant et essentiellement formé de sulfate de chaux pur.

» S'il se forme par double réaction du sulfate de chaux, l'expérience doit aussi bien réussir avec du sulfate d'alumine, du sulfate de potasse, en un mot avec tout composé contenant de l'acide sulfurique.

» Mes premiers essais ne furent pas heureux, la présence d'un excès de sulfate soluble empêchant totalement la prise du plâtre; mais, en rectifiant les doses et en n'offrant au plâtre que la quantité exacte de sulfate nécessaire pour saturer le carbonate de chaux, j'obtins des résultats très-satisfaisants. Les plâtres prenaient lentement et devenaient très-durs.

» Enhardi par ce premier succès, je ne tardai pas à penser que l'acide sulfurique seul pourrait bien jouer le même rôle. Mes expériences furent alors disposées de la manière suivante : Du plâtre cuit fut mêlé à une certaine quantité d'eau et d'acide sulfurique pendant quelques minutes (les proportions du mélange variaient à chaque expérience); le plâtre en sortant du liquide était mis à égoutter, puis on le soumettait à la cuisson vers le rouge sombre pendant deux à trois heures.

» Dans tous les cas où l'acide sulfurique fut en quantité suffisante pour

saturer le carbonate de chaux ou même en léger excès, j'obtins les résultats les plus satisfaisants.

» Les plâtres ainsi préparés prennent très-lentement en dix ou douze heures, deviennent ensuite très-durs, en un mot ils ont toutes les propriétés des plus beaux stucs.

» L'expérience ayant vérifié mes présomptions, il restait un dernier pas à faire : remplacer les deux opérations par une seule cuisson. A cet effet, j'ai trempé directement les plâtres crus dans de l'eau contenant de 8 à 10 pour 100 d'acide sulfurique; le contact a duré environ un quart d'heure, après quoi les plâtres ont été calcinés.

» Les meilleurs résultats ont été atteints; non-seulement on a obtenu des stucs de première qualité au point de vue de la prise et de la dureté, mais encore, grâce à la dissociation d'un petit excès d'acide sulfurique, les matières organiques qui se trouvent toujours en petites quantités dans le plâtre sont brûlées, et les plâtres obtenus, au lieu de la couleur grisâtre de presque tous les stucs, sont d'une blancheur exceptionnelle. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur la décomposition des matières albuminoïdes dans le vide.* Note de MM. **N. Gréhant** et **E. Modrzejewski**, présentée par M. Cl. Bernard.

« Lorsqu'on abandonne pendant plusieurs jours à une température de 40 degrés, dans un récipient vide mis en communication avec une pompe à mercure, du sang dont on a complétement extrait les gaz, le vide ne se maintient pas; il se produit une certaine quantité de gaz que l'on extrait chaque jour avec la pompe pour les soumettre à l'analyse.

» La rentrée de l'air dans le récipient est rendue impossible par l'emploi de bonnes fermetures hydrauliques.

» Nous avons chauffé d'abord 100 centimètres cubes de sang de chien défibriné dans le récipient vide (ballon à long col enveloppé d'un manchon traversé par un courant d'eau froide); les gaz normalement contenus dans le sang furent extraits complétement, puis la température du bain d'eau dans lequel le ballon était immergé fut maintenue de 45 à 52 degrés; le lendemain on put recueillir plusieurs cloches de gaz, et l'on fit de nouveau le vide absolu; le surlendemain on obtint encore du gaz; l'expérience dura quatre jours.

» Ces gaz furent dosés d'une manière très-simple : l'acide carbonique qu'ils renferment toujours fut absorbé par la potasse; le gaz hydrogène pur,

que nous avons facilement reconnu dans le mélange, fut déterminé par l'eudiomètre; l'azote restait. Nous avons obtenu

Acide carbonique	61
Hydrogène	44,2
Azote	5,8
	111,0

» 100 centimètres cubes de sang ont donc fourni en quatre jours 111 centimètres cubes de gaz de la composition précédente. Une autre expérience toute semblable fut continuée pendant vingt et un jours, et elle nous a donné, pour 100 centimètres cubes de sang chauffé à des températures qui ont varié entre 38 et 60 degrés, un volume de gaz égal à 1603 centimètres cubes; ce gaz contenait

Acide carbonique	1506
Hydrogène	76,4
Azote	20,6
	1603,0

» Nous nous sommes demandé si ces phénomènes de dédoublement, qui donnent naissance aux gaz acide carbonique, hydrogène et azote, en l'absence complète d'oxygène libre, sont produits par les substances albuminoïdes que renferme le sérum ou par l'hémoglobine que contiennent les globules : nous avons pris 100 centimètres cubes de sérum du sang de bœuf, sérum qui était légèrement rougeâtre et qui renfermait un peu d'hémoglobine en solution. Ce sérum fut chauffé à 45 degrés pendant trente-six jours, et fournit chaque jour un mélange des trois gaz exactement comme le sang lui-même; nous avons obtenu en totalité

Acide carbonique	362,4 cc
Hydrogène	143,4
Azote	13,9
	519,7

» Le sérum retiré du récipient possédait une odeur spéciale qui ne rappelait aucunement l'odeur de la putréfaction; il fut filtré et présenta une couleur rougeâtre. Examiné au spectroscope, ce liquide offrit les deux bandes d'absorption de l'hémoglobine oxygénée; ainsi l'hémoglobine, dont le sérum employé renfermait seulement des traces, n'avait nullement disparu.

» Nous avons commencé des recherches comparatives pour étudier ces

phénomènes de dédoublement en agissant sur les diverses substances albuminoïdes et pour déterminer quelles sont les modifications dans la composition de ces substances qui se produisent en même temps que se développent les gaz.

» Nous employons maintenant des appareils très-simples qui permettent de faire une série d'expériences simultanées et de ne point immobiliser une pompe à mercure : ce sont des tubes de verre longs de 1 mètre, larges de 3 centimètres environ, qui sont fermés à la lampe d'un côté, qui sont fermés de l'autre côté à l'aide d'un robinet de verre maintenu par un bouchon de caoutchouc; le bouchon et le robinet sont enveloppés d'un manchon plein d'eau froide. On fait le vide dans chacun de ces tubes en réunissant le robinet au tuyau d'aspiration d'une pompe à mercure; puis on fait pénétrer dans les tubes, par aspiration, les liquides que l'on veut soumettre dans le vide à l'action de la chaleur fournie par un bain d'eau à niveau constant maintenu par un régulateur de M. Schlœsing à la température de 45 degrés. Chaque jour, ou tous les deux jours, on extrait de chacun des tubes les gaz qui se sont produits.

» En chauffant dans un tube pendant treize jours, à 45 degrés, 100 centimètres cubes de blancs d'œuf, nous avons obtenu

	cc
Acide carbonique	179,6
Hydrogène	70,6
Azote	6,2
	256,4

» Dans une autre analyse, nous avons introduit, dans la cloche graduée contenant les gaz, de l'eau de baryte au lieu d'employer la potasse; par l'agitation, l'eau de baryte s'est troublée abondamment, ce qui démontre la présence de l'acide carbonique par la formation de carbonate de baryte insoluble dans l'eau. On recueillit ensuite ce liquide troublé qui fut versé sur un filtre; dans le liquide clair obtenu, l'addition d'un sel de plomb produisit un précipité noir de sulfure de plomb, ce qui démontre que l'eau de baryte avait absorbé également de l'acide sulfhydrique et qu'il s'était formé du sulfure de baryum soluble dans l'eau.

» Ainsi les gaz produits par la décomposition de l'albumine de l'œuf contiennent de l'acide carbonique et de l'acide sulfhydrique mélangés avec de l'hydrogène et de l'azote.

» L'appareil, formé de tubes dont nous conseillons l'emploi, rappelle

tout à fait la série des tubes fermés que M. Berthelot a employés dans un grand nombre de recherches qui ont été si fructueuses pour la science (1). »

MÉTÉOROLOGIE. — *Orage du 26 mai, à Vendôme (Loir-et-Cher); coups de foudre; projet d'un paratonnerre simplifié.* Note de M. E. Nouel.

« I. ORAGE DU 26 MAI, A VENDÔME; COUPS DE FOUDRE. — Le mardi 26 mai 1874, dans l'après-midi, un orage des plus violents a éclaté sur Vendôme. A midi 40^m, on pouvait entendre le premier coup de tonnerre; une nuée sombre s'avançait très-lentement du nord-nord-est. Les coups de tonnerre, espacés de quelques minutes, avaient, presque tous, ce caractère de déchirement et d'intensité qui annonce les coups de foudre. A $1^h 30^m$, les premières gouttes commencèrent à tomber; à $1^h 35^m$, après un coup de tonnerre formidable, la grande pluie commença. A $1^h 40^m$, un coup plus formidable encore éclatait, presque en même temps que je voyais l'éclair descendre de la nuée que je fixais avec intention à ce moment. Presque au même instant, une grêle abondante, mêlée de torrents d'eau, s'échappait de la nuée. Les grêlons ne dépassaient guère la grosseur des pois ronds: aussi n'ont-ils pas causé de mal aux cultures.

» L'orage a continué lentement sa route vers le sud-sud-ouest; à $2^h 20^m$ la pluie avait cessé, et je pouvais relever 26 millimètres à mon hyétomètre.

» Cet orage a présenté les caractères exceptionnels suivants :

» 1° *Sa direction.* — Les orages nous arrivent presque toujours du sud-ouest, comme la pluie. Ici il a présenté précisément la marche inverse : du nord-nord-est au sud-sud-ouest.

» 2° *La lenteur de sa marche.* — En m'appuyant sur la durée de l'intervalle de l'éclair et du tonnerre, j'ai pu constater que, de midi 40^m à $2^h 30^m$, la nuée n'avait parcouru que 12 à 14 kilomètres.

» 3° *Le nombre des coups de foudre.* — Il semblerait qu'il n'y a pas eu d'autres coups de tonnerre que des coups de foudre, c'est-à dire des étincelles allant du nuage au sol *en suivant la pluie torrentielle qui formait conducteur.*

» Voici quelques détails sur ceux dont j'ai pu suivre moi-même les effets :

» A $1^h 30^m$, le tonnerre tombait à la gare et frappait deux poteaux du

(1) Nos recherches ont été faites dans le laboratoire de Physiologie générale dirigé par M. Cl. Bernard, au Muséum d'Histoire naturelle.

télégraphe, l'un situé près du bureau et qui sert à ramener le fil aux appareils. Le fluide a suivi les fils qui vont dans le bureau pour se perdre dans le sol par les communications des appareils. L'autre poteau frappé porte un sillon creusé dans le bois, qui aboutit à un trou au pied, de 3 ou 4 centimètres d'ouverture.

» Le coup suivant ($1^h\,35^m$) a frappé une maison rue Bretonnerie, à environ 400 mètres de la gare. Ici, c'est une cheminée en briques qui a reçu l'atteinte du fluide, lequel a eu à parcourir environ $1^m\,50^c$ de maçonnerie pour atteindre une barre de fer horizontale qui rattache la cheminée au toit. L'électricité a disjoint toutes les briques de cette partie supérieure jusqu'à l'X qui termine la barre de fer, puis a suivi cette barre jusqu'au toit, a ravagé une longueur de 2 mètres environ de la couverture d'ardoises, pour gagner les feuilles de zinc qui bordent la base d'une lucarne saillante du toit, et atteindre les gouttières dont elle a suivi les descentes jusqu'à la rue sans nouvelles traces.

» Le coup de tonnerre suivant ($1^h\,40^m$) a atteint deux maisons contiguës du mail. Il y a eu bifurcation de l'étincelle; l'une des branches a atteint une cheminée surmontée d'un tuyau de poêle, a ravagé le toit en tuiles pour atteindre la gouttière de zinc et descendre par les deux conduites jusqu'au sol. L'autre branche a frappé l'enfaîtement en zinc de la maison voisine, a enlevé quelques ardoises pour rejoindre une garniture de zinc le long d'une lucarne du toit, et atteindre, sans autre dégât, la gouttière, et suivre la descente jusqu'au ruisseau du mail par l'entremise de la conduite de fonte qui traverse le trottoir. Au total, trois coups de foudre ont marqué le passage de cette nuée orageuse au-dessus de la ville sur une distance de 800 mètres, et, chose remarquable, aucun accident n'en a été la suite.

» II. Projet d'un paratonnerre simplifié. — Après avoir examiné minutieusement la trace du fluide électrique sur les trois maisons qui ont été atteintes, je suis arrivé à une conclusion qui me paraît importante au point de vue de la théorie et de la pratique des paratonnerres.

» Dans les trois cas, le fluide, profitant de la présence des feuilles de zinc dont l'emploi se généralise de plus en plus sur les couvertures, a pu gagner presque sans produire de dégâts les gouttières, et suivre les conduites jusqu'au sol. Les gouttières et leurs conduites ont donc joué ici le rôle, non pas de paratonnerre complet, mais de conducteur amenant jusqu'au sol et extérieurement l'étincelle électrique. On se rend facilement compte de cet effet en remarquant :

» 1° Que l'électricité statique se porte toujours à la surface des corps, de telle sorte qu'une gouttière et son tuyau, malgré le peu d'épaisseur du métal, constituent un excellent conducteur de l'électricité, offrant moins de résistance à son passage que les conducteurs des meilleurs paratonnerres.

» 2° Que le tonnerre ne tombe généralement que pendant les fortes averses, en profitant de la demi-communication avec le sol que lui offre la série verticale des gouttes de pluie, de telle sorte que les descentes de gouttières, *au moment des orages*, deviennent des conducteurs communiquant parfaitement avec le sol à la faveur de la colonne d'eau qu'elles vomissent, et qui se relie à la série des ruisseaux qui aboutissent de proche en proche jusqu'aux cours d'eau permanents. Les gouttières et leurs descentes remplissent donc généralement, *au moment des orages*, toutes les conditions exigées pour un bon conducteur de paratonnerre.

» Le fait que je signale ici n'est pas un fait isolé. En compulsant le petit nombre de recueils scientifiques qui sont à ma portée, j'ai trouvé le récit de plusieurs cas identiques (1). Je n'en citerai qu'un que j'emprunte à l'*Instruction sur les paratonnerres*, rédigée en 1823, par Gay-Lussac :

« MM. Rittenhouse et Hopkinson, dans le quatrième volume des *Transactions philosophiques américaines*, rapportent un exemple remarquable de l'inconvénient qu'il y a à ne pas établir une communication parfaite entre le paratonnerre et le sol. La foudre avait frappé le paratonnerre puisqu'elle avait fondu profondément sa pointe, et qu'il était évident, d'après l'inspection du terrain, qu'une portion avait pénétré dans le sol par le conducteur; mais l'autre portion, n'ayant pu s'écouler assez promptement par la même voie, ravagea le toit pour se porter de la tige du paratonnerre sur une gouttière en cuivre dont elle suivit la conduite, qui était alors pleine d'eau, et lui offrait par conséquent un écoulement facile sur la surface du sol. »

» Cet exemple est bien remarquable, puisqu'il nous montre une étincelle électrique se partageant entre un conducteur de paratonnerre et une gouttière, et cela malgré un obstacle isolant, puisque le fluide *ravagea le toit* pour atteindre la gouttière.

» On voit, en outre, que Gay-Lussac admet incidemment la théorie que je propose, savoir qu'au moment des orages les tuyaux de gouttières offrent un écoulement facile de l'électricité à la surface du sol.

» Les architectes ne pourraient-ils pas mettre à profit cet enseignement, pour protéger presque sans frais les maisons ordinaires des *effets de la foudre*, sinon de la foudre elle-même. Il leur suffirait de relier à la galerie

(1) Voir, par exemple, *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XII, p. 325.

des gouttières, par des feuilles de zinc *continues et soudées,* l'enfaîtement en zinc du toit, s'il existe, et d'établir le long des cheminées, qui sont presque toujours les points atteints, une simple barre de fer verticale, comme on le fait souvent, installée pour les consolider, *dépassant un peu le sommet;* ces barres seraient reliées métalliquement avec les gouttières. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les toitures des constructions modernes pour voir qu'il n'y a souvent que quelques légères solutions de continuité métallique entre le sommet des cheminées et le système des gouttières, et que rien ne serait plus facile que de les faire disparaître, surtout au moment de la construction. Ce paratonnerre, réduit à sa plus simple expression, puisque je supprime *la tige et le conducteur,* ne vaudra jamais, je dois le reconnaître, comme système protecteur, le paratonnerre de Franklin, mais sa simplicité même le met à la portée de tous.

» Tout ce système repose, comme on le voit, sur une loi que j'ai énoncée plus haut et que je n'ai trouvée inscrite nulle part d'une manière bien explicite (1), savoir, que le tonnerre ne tombe généralement que pendant la pluie. Le mot *généralement* a pour but d'exclure de mon énoncé certains cas de *tonnerre en boule,* qui échappent jusqu'à présent à toute théorie électrique et qui peut-être s'élancent quelquefois des nuages en l'absence de toute chute d'eau; je n'en ai cependant trouvé la preuve nulle part. Quant aux étincelles ordinaires en zigzag, qui frappent instantanément le sol, je suis convaincu qu'elles suivent *toujours* la série des gouttes d'eau qui forment la pluie, de même que l'éclair dans les nuages se propage *toujours* à la faveur des globules de brouillard qui relient entre eux les nuages électrisés. On ne voit jamais une étincelle électrique parcourir plusieurs centaines de mètres à travers l'air transparent.

» III. Conclusion. — De tout ce qui précède résultent pour moi trois conséquences pratiques :

» 1° Qu'il est possible, presque sans frais, de mettre les maisons ordinaires à l'abri des accidents de la foudre, en établissant une bonne communication métallique des cheminées et du faîte avec le système des gouttières, en se fiant à la pluie pour compléter la communication avec le sol, au moment des orages.

» 2° Que, même pour les paratonnerres complets, on devrait utiliser

---

(1) Cependant Gay-Lussac (*loc. cit.,* p. 47-48) conseille de placer le conducteur du paratonnerre sur les murs des bâtiments qui font face au côté d'où viennent le plus fréquemment les orages, dans chaque lieu, parce que « la direction de la foudre peut être

comme conudcteur les gouttières et leurs descentes, en établissant une branche partant de l'extrémité inférieure du tuyau de la gouttière et communiquant profondément avec le sol.

» 3° Qu'il y aurait lieu, dans tous les cas, de remplacer les conducteurs pleins des paratonnerres par des tuyaux creux de même masse et de plus grand diamètre. Je rejetterais même complétement les cordes métalliques, par la raison que l'électricité, suivant toujours la surface du conducteur, n'emprunte à cette corde qu'un petit nombre de ses fils, qu'elle peut volatiliser et disperser (1). »

ZOOLOGIE. — *Sur l'éthologie de la* Sacculina Carcini. Note de M. **A. Giard.**

« Le *Cancer Mœnas*, comme tous les animaux très-communs et capables de se plier à des conditions d'existence fort variées, est sujet aux atteintes d'une foule de parasites et de commensaux appartenant aux groupes les plus divers du règne animal. Parmi ces parasites, l'un des plus intéressants est sans contredit la *Sacculina Carcini*, dont nous avons récemment étudié les curieuses métamorphoses.

» La Sacculine est très-commune en plusieurs points des côtes de Bretagne; elle devient rare sur les côtes du Boulonnais et de la Flandre, depuis le cap Gris-Nez jusqu'à Dunkerque. Elle est au contraire excessivement abondante à Ostende, où elle a été signalée naguère par M. Ph. Van Beneden, et où je l'ai moi-même rencontrée cet été par centaines d'exemplaires.

» Comme la *Sacculina* entraîne fatalement la stérilité du Crabe qui la porte, mécaniquement d'abord et ensuite aussi histologiquement, le *Cancer Mœnas*, malgré sa prodigieuse fécondité, deviendrait bientôt rare sur les plages où pullule un parasite également fécond, si des causes multiples ne venaient enrayer la multiplication exagérée de ce curieux Rhizocéphale.

» On trouve fréquemment à Ostende, sous la queue des Crabes porteurs de Sacculines, de petites touffes de Bryozoaires et surtout des chapelets de jeunes Moules qui paraissent gêner considérablement le développement du parasite qui nous occupe.

» A Wimereux, où la Moule comestible est aussi très-commune, le

---

déterminée par celle de la pluie et qu'en outre la face mouillée peut, comme conducteur, appeler la foudre de préférence au paratonnerre. »

(1) Voir à ce sujet le récit d'un coup de foudre qui dispersa le conducteur en fils de laiton du navire *le Jupiter* (13 juillet 1854), dans le *Supplément à l'instruction sur les paratonnerres* (*Comptes rendus*, t. XXXIX, p. 1142).

même fait s'observe assez souvent; mais comme le *Mytilus* peut rompre son byssus et se déplacer à sa volonté quand il se trouve à l'étroit, il ne constitue pas un grand danger pour la *Sacculina*, sa voisine.

» Il n'en est pas de même dans la *Molgula socialis*, dont les larves agiles viennent souvent se fixer à demeure sous la queue du *Mœnas*, soulevée par le Rhizocéphale. Ces Ascidies en se développant compriment peu à peu le corps de la *Sacculina*, et finissent par la faire périr après avoir empêché quelque temps sa multiplication. Pour un Crabe porteur d'une Sacculine en bonne santé, on en trouve quatre ou cinq chargés d'un paquet de Moules et de Molgules agglutinées. En écartant ces corps étrangers, on rencontre constamment soit la dépouille flasque et à demi détruite de la *Sacculina*, soit seulement un cercle chitineux, dernière trace de la présence du Rhizocéphale.

» La *Molgula socialis* devient d'autant plus redoutable, qu'elle retient au milieu de ses agrégations les Moules, les Éponges calcaires (*Sycortis quadrangulata*), les Bryozoaires, etc., fixés sous la queue du Crustacé.

» De ces faits on peut déduire : 1° l'existence d'une larve urodèle chez la *Molgula socialis*, ce qui est vérifié par l'embryogénie expérimentale; 2° la présence du *Cancer Mœnas* dans la zone des Laminaires où vit l'Ascidie en question; 3° la coexistence possible de la *Molgula* et du *Cancer Mœnas*, et même une certaine dépendance réciproque de ces deux animaux l'un par rapport à l'autre; 4° l'inexactitude de l'opinion des zoologistes qui ont cru que l'absence de certaine espèce de *Molgula* dans la zone du *Mœnas* était due à la présence de ce Crustacé.

» Sur les côtes de Bretagne où elle n'a pas à redouter la présence de la *Molgula socialis*, la Sacculine est fort commune, et les nombreux compagnons qu'elle peut avoir ne semblent guère l'incommoder beaucoup. On trouve en effet, sous la queue des *C. Mœnas* infestés : 1° des Synascidies (*Botryllus violaceus, Polyclinum sabulosum*); 2° des Bryozoaires (*Pedicellina, Tubulipora serpens, Cellepora pumicosa*); 3° des Annélides (*Spirorbis*); 4° des Calcispongiaires (*Sycandra coronata* et *ciliata*); 5° des Vorticelles et des Infusoires nombreux et variés.

» A l'intérieur du manteau, on rencontre fréquemment des Crustacés copépodes, voisins de ceux qui habitent la branchie des Ascidies, et notamment une espèce voisine des *Lichomolgus* et remarquable par la dilatation des antennes prétensiles du mâle.

» Mais le parasite le plus intéressant de la *Sacculina* est un Crustacé isopode de la famille des Bopyriens et du genre *Cryptoniscus* (F. Müller).

Deux espèces de ce genre sont déjà connues : le *Cryptoniscus pygmæus* (*Liriope pygmæa*) Rathke, parasite du *Peltogaster Paguri* (mers d'Europe) et le *Cryptoniscus planarioides* (F. Müller), parasite du *Peltogaster purpureus* (mers d'Amérique). Le *Cryptoniscus* de la *Sacculina*, que je propose d'appeler *Cryptoniscus larvæformis*, diffère beaucoup des précédents pour la forme extérieure, du moins dans le sexe femelle. Le mâle, qui se rencontre dans la cavité ovigère de la Sacculine, ressemble fort à celui des autres *Cryptoniscus*. La femelle est fixée à la base du pédoncule du Rhizocéphale. Elle présente extérieurement l'aspect de la portion postérieure du corps des larves des Coléoptères scarabéiens. Elle a plus de 1 centimètre de long, sa couleur est blanchâtre; le tégument est légèrement diaphane et laisse apercevoir à l'intérieur une masse d'un rouge jaunâtre. Cette masse rougeâtre a été considérée par F. Müller comme un foie chez le *Cryptoniscus planarioides;* mais comme elle est très-développée avant la ponte, très-réduite, au contraire, lorsque le sac ovigère est plein, elle me paraît en rapport avec les fonctions génitales, et doit peut-être jouer le rôle de vitellogène ou glande accessoire de l'ovaire.

» Les languettes ventrales sont recouvertes par une lamelle qui ne paraît pas exister chez le *Cryptoniscus planarioides*. Ces languettes sont les homologues des lames respiratoires du *Pleon* des *Bopyridæ* et notamment des *Phryxus*. C'est d'ailleurs avec ces animaux que les *Cryptoniscus* présentent les plus grandes affinités, et je ne puis me ranger à l'opinion de Spence Bate, qui propose la réunion du genre *Cryptoniscus* avec le genre *Crypothiria*, renfermant des animaux parasites des Balanes. La présence chez ces derniers d'une partie céphalique nullement dégradée, la disposition des ovaires et des oviductes, l'absence de lames respiratoires au *Pleon* me paraissent militer contre cette réunion.

» Le passage des *Cryptoniscus* aux autres Bopyriens nous est fourni par les *Phryxus* et surtout par le *Phryxus* (*Bopyrus*) *resupinatus* de Fritz Müller, qui vit en parasite sur le *Peltogaster purpureus*. Le type le plus voisin dans les mers d'Europe est le *Phryxus phyllodes*, qui habite sur le *Pagurus Prideauxii* des côtes de la Manche. »

ZOOLOGIE. — *Note sur le développement des spermatozoïdes des Décapodes brachyures;* par M. P. Hallez.

« En cherchant à m'assurer si les éléments nutritifs des spermatozoïdes que j'avais observés chez les Turbellariées, les Hirudinées et les Orthoptères

se rencontraient encore dans d'autres espèces animales, je fus conduit à étudier les Décapodes brachyures, animaux qui me paraissaient doublement intéressants à cause de la forme tout exceptionnelle de leurs éléments fécondateurs et du fait de l'emmagasinage des produits générateurs mâles dans les poches copulatrices de la femelle. Je profitai, pour cette étude, d'un court séjour au laboratoire de Wimereux, dirigé par M. le professeur Giard, et je portai principalement mes recherches sur le vulgaire *Carcinus Mœnas*, si commun sur nos côtes du Boulonnais.

» Les organes génitaux mâles de cet animal sont, on le sait, aussi simples que possible : deux tubes dilatés en certains points, rétrécis en d'autres, complétement indépendants l'un de l'autre sur tout leur parcours et s'ouvrant séparément au dehors, voilà cet appareil représenté d'une façon schématique; de glandes accessoires, point.

» Ces tubes sont recouverts, à leur intérieur et dans toute leur longueur, par des cellules épithéliales se ressemblant toutes beaucoup entre elles, mais remplissant cependant des fonctions bien différentes. Dans la partie aveugle du tube génital, partie qu'il faut considérer comme étant le testicule proprement dit, les cellules épithéliales sont pâles, transparentes, de formes diverses et présentent à leur intérieur un petit noyau réfringent; leur diamètre peut varier de 7 à 15 μ. Les plus petits ne renferment, outre leur noyau, qu'un liquide protoplasmique, homogène, transparent; dans les plus grandes, au contraire, on rencontre plusieurs noyaux (j'en ai compté jusqu'à huit), et en même temps on remarque que le liquide protoplasmique s'est fractionné en autant de masses distinctes qu'il y a de noyaux; entre ce stade et la cellule épithéliale primitive, on peut voir tous les passages, de sorte qu'il est facile de suivre la formation des cellules-filles. Les cellules-mères ne m'ont semblé se détacher des parois, pour tomber dans la cavité testiculaire, que lorsqu'elles sont sur le point de se crever pour mettre en liberté les cellules-filles. A ce moment, celles-ci sont sphériques, transparentes et pourvues d'un noyau très-réfringent; leur diamètre égale 4 μ [c'est probablement ce premier état des cellules rayonnées que Kolliker (1) a figuré (*fig*. 4 *b*)]; mais la transparence de ces cellules n'est pas de longue durée, car leur contenu ne tarde pas à devenir jaunâtre et réfringent. Les cellules spermatiques subissent alors un arrêt dans leur développement; à la vérité, on en voit bien quelques-unes s'allonger très-

(1) *Beitrage zur Kentniss der Geschlechtsverhalnisse und der samenflüssagheit wirbelloser Thiere*, in-4°, Berlin (*Ann. Sc. nat.*, 2e série, t. XIX, p. 344; 1843).

légèrement, en présentant à chacun de leur pôle un tout petit prolongement filiforme, et constituer alors des cellules rayonnées proprement dites (voir Kolliker, *fig.* 4 *d*); mais c'est là l'exception, car la plupart restent sphériques. C'est dans cet état que les éléments, qui plus tard deviendront les spermatozoïdes, quittent la partie testiculaire.

» Le canal qui fait suite à celle-ci est de beaucoup plus long que le testicule; il est couvert par un épithélium dont les cellules ne se distinguent de celles de l'épithélium du testicule qu'en ce qu'elles sont un peu plus petites (leur diamètre ne dépasse pas 11 μ), et surtout en ce qu'elles ne présentent jamais de prolifération endogène. Ces cellules sécrètent un liquide transparent, de nature très-vraisemblablement albumineuse. Arrivées dans cette portion des organes génitaux, les cellules spermatiques s'enveloppent d'une mince couche de liquide albumineux, elles apparaissent en effet alors, sous le compresseur, entourées d'une couche pellucide; elles sont ensuite enrobées en nombre plus ou moins considérable par le même liquide albumineux; il en résulte des kystes qui mesurent 60 à 62 μ en diamètre. Ce sont ces kystes qui, suspendus dans un peu de liqueur albumineuse, constituent la matière épaisse qui remplit le canal déférent et le conduit éjaculateur; ce sont eux qui attirent surtout l'attention lorsqu'on examine le produit séminal des crabes au microscope; Kolliker les désigne sous le nom de capsules, il les a vus et figurés (*fig.* 4 *a*), mais il ne paraît pas avoir reconnu leur véritable nature. C'est dans cet état que les éléments fécondateurs sont portés dans les poches copulatrices de la femelle.

» Peu après l'accouplement, le liquide séminal présente dans les organes femelles à peu près la consistance de la crème; mais il ne tarde pas à se coaguler en une masse qui se moule exactement sur le réservoir de la femelle, et ressemble alors à de l'albumine coagulée; dans cet état on peut facilement la couper en tranches minces. Ce sont sans doute ces masses compactes qui ont porté M. Brocchi (1) à croire que les Brachyures devaient probablement produire des spermatophores. Le *Carcinus Mœnas* ne nous a pas montré de véritables corps needhamiens, c'est-à-dire des amas de spermatozoïdes enveloppés avec leurs éléments additionnels par une membrane propre. On peut, dans la masse coagulée de la poche copulatrice, distinguer deux parties : la partie supérieure, en rapport avec l'extrémité aveugle de la poche, est composée presque uniquement de matière amorphe coagulée, c'est à peine si l'on y trouve quelques kystes séminaux; l'autre moitié, au contraire, est presque entièrement formée par ceux-ci.

---

(1) M. Brocchi, *Comptes rendus*, 23 mars 1874, p. 855.

» Nous n'avons pas déterminé combien de temps les cellules spermatiques peuvent ainsi rester sans se développer, mais il est probable que, enkystées de la sorte et enveloppées de matière nutritive, elles peuvent séjourner au moins pendant plusieurs jours dans les organes femelles, avant de subir les métamorphoses qui doivent les rendre aptes à la fécondation. C'est peut être à cette particularité qu'il faut attribuer l'ignorance dans laquelle on est resté de la forme définitive des spermatozoïdes. Quoi qu'il en soit, l'examen de femelles, dont les organes génitaux entraient en activité, nous a démontré que la matière coagulée redevient soluble au bout d'un certain temps, que les kystes se désorganisent peu à peu, et que les cellules rayonnées, redevenues libres, continuent seulement alors à se développer. Nous nous sommes assuré qu'elles s'allongent peu à peu, présentant à chacun de leurs pôles un petit prolongement filiforme, perdent leur noyau et finissent par devenir fusiformes; dans cet état, elles mesurent 9 à 10 μ. On voit qu'en définitive le développement des spermatozoïdes du *Carcinus Mœnas* se fait par un allongement des cellules spermatiques, et suit un processus analogue à celui que M. le professeur Giard a reconnu dans la *Sacculina Carcini*.

» L'état fusiforme et immobile que nous avons observé constitue-t-il bien le dernier degré de développement des spermatozoïdes, ou bien ne serait-il pas plutôt un stade avancé de leur évolution? Quand on considère que le développement suit un processus tout à fait analogue à celui que l'on observe chez les cirrhipèdes, et que, dans cette classe, les spermatozoïdes finissent par devenir filiformes et mobiles, il n'est peut-être pas téméraire de croire qu'ici aussi les éléments spermatiques doivent revêtir la forme de filaments et acquérir cette motilité si générale et qui paraît être si nécessaire à l'accomplissement de la fécondation. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur l'origine des vents chauds des Alpes et la constitution physique du Sahara.* Note de M. **Ch. Grad**, présentée par M. Le Verrier.

« Lors de la discussion soulevée à la séance de l'Académie du 13 juillet, par M. de Lesseps, sur les effets de la submersion projetée de l'ancien bassin du Triton, dans le sud de l'Algérie, M. Le Verrier a montré l'inanité des craintes émises sur les conséquences fâcheuses de l'évaporation de cette nappe d'eau intérieure pour le climat de la France. Suivant toute probabilité, l'évaporation d'une nouvelle mer intérieure, longue de 350 kilomètres sur 60 de large, produite par l'inondation des lacs salés du Sahara

algérien, augmenterait la pluie sur les versants de l'Atlas et des monts Aurès, mais sans donner plus de développement aux glaciers des Alpes. La grande extension des anciens glaciers des Alpes, attribuée par les géologues suisses, et notamment par Escher de la Linth, à l'existence d'une mer à la surface du Sahara, ainsi que la réduction des glaces, par suite de la disparition de cette mer, est une hypothèse sans aucun fondement. J'ai constaté, dans une Communication insérée au *Compte rendu* du 28 octobre 1872, que les terrains du Sahara algérien se composent, sur la plus grande étendue, et sauf peut-être dans la dépression du chott Mel-Rir ou Melghigh, de dépôts d'atterrissements fluviatiles, non pas de formations marines susceptibles d'indiquer l'existence d'une mer sur toute cette région pendant l'époque glaciaire. Je puis démontrer aussi que l'apparition des vents chauds sur les versants des Alpes ne dépend pas non plus de la constitution physique du Sahara.

» Il y a des vents chauds sur les deux versants des Alpes qui se manifestent avec des caractères semblables, malgré leur direction opposée et leur origine différente : ce sont le foehn sur le versant nord ou de la Suisse et le siroco sur le versant italien ou méridional. Tous deux sont secs et chauds, quoique d'origines contraires, car l'un vient du nord, tandis que l'autre est originaire du sud. Seulement le foehn a des effets plus marqués que le siroco, à cause de la plus grande élévation des neiges et de l'exposition plus froide du versant septentrional. On l'appelle en Suisse le *mangeur des neiges*, et il sert à la fin de l'été à sécher les foins dans les cantons d'Uri et de Saint-Gall. Endémique dans beaucoup de vallées, il apparaît en toute saison; mais on le remarque surtout au printemps, parce qu'il enlève à cette époque, en quelques heures, dans la zone des champs cultivés, des masses de neige épaisses de 1 à 2 mètres. Aussi un vieux proverbe des Alpes dit que quand la neige profonde recouvre maisons, champs et prairies, « ni le bon Dieu, ni le Soleil ne peuvent rien, si le foehn ne vient pas en aide » pour débarrasser la terre de son froid linceul. Une étude attentive des phénomènes météorologiques qui accompagnent l'apparition du foehn nous fait rattacher ce vent aux tempêtes du sud et du sud-ouest, et le présente comme une modification locale du grand courant de retour, dirigé de l'équateur vers le pôle nord, lors de sa plus grande violence dans les vallées du versant septentrional des Alpes. Chaque fois qu'il se déclare, la température s'élève au nord des Alpes, la sécheresse de l'air augmente et le baromètre baisse ; ces effets se manifestent, à partir du faîte de la chaîne des Alpes, sur toute l'étendue du pays compris entre Genève à l'ouest et

Salzburg à l'est, jusqu'à Schopfloch dans le Wurtemberg au nord, le maximum de sécheresse et de température observé correspondant au fond des vallées du versant septentrional. Certains jours de foehn donnent pour la température de la Suisse, rapportée au niveau de la mer, un degré supérieur non-seulement à celui que l'on observe dans les salines du versant italien, mais plus élevé même que celui de Marseille, de Lisbonne ou de Palma, sur les côtes de la Méditerranée.

» La théorie mécanique de la chaleur permet d'expliquer aisément et d'une manière bien simple ces manifestations caractéristiques du foehn, à l'aide d'un principe posé par Poisson et développé plus récemment par M. Peslin. Un courant d'air en mouvement vient-il à rencontrer un obstacle, il tend à s'élever en se refroidissant par suite du travail de dilatation produit. Après avoir surmonté l'obstacle, l'accroissement de la pression sur la même masse d'air en augmente la densité et la fait redescendre avec une nouvelle élévation de la température. Ainsi, un courant d'air qui possède une température de 3 degrés à l'altitude de 3000 mètres, hauteur de l'Observatoire du col de Saint-Théodule, où j'ai demeuré en 1866, sous une pression de 530 millimètres au passage du faîte des Alpes, ce courant en tombant à une altitude de 500 mètres sous une pression de 713 millimètres, peut atteindre 27 degrés. Si l'air est saturé d'humidité, l'abaissement de la température entraîne une précipitation de vapeur d'eau sous forme de pluie ou de neige, et la chaleur latente de la vapeur précipitée rend le refroidissement moins rapide que si l'air était sec. De plus, le mouvement produit par un tourbillon, le travail moteur qui entretient sa violence augmentent d'autant plus que l'air où se propage la tempête est plus près du point de saturation.

» Cette explication rend compte de tous les caractères du fœhn à l'aide des lois générales de la Physique, et les phénomènes observés s'accordent parfaitement avec les indications purement théoriques. Par suite, le fœhn des Suisses ne doit plus être un vent particulier ou exclusivement propre aux vallées du versant septentrional des Alpes; mais des vents semblables doivent se présenter dans toutes les montagnes qui se trouvent dans des conditions analogues, par rapport aux grands courants de l'atmosphère auxquels ils font obstacle. Si le fœhn apparaît dans certaines vallées du versant nord de la chaîne des Alpes, pendant les tempêtes du sud-ouest, le revers méridional doit avoir aussi un vent sec et chaud dirigé en sens opposé lors des tempêtes du nord-est. M. Hann, de l'Institut météorologique central de Vienne, a depuis longtemps établi l'analogie du *siroco du versant*

italien des Alpes *avec le foehn des vallées de la Suisse et du Tyrol.* Le nom de siroco s'applique, en Italie, aux vents secs et chauds, et en Algérie il désigne les vents du sud issus du désert; mais le siroco du désert vient du sud, tandis que celui des vallées italiennes descend du nord et se déclare pendant les tempêtes du nord-est. Ce vent des vallées méridionales des Alpes a les mêmes caractères que le fœhn des vallées septentrionales. Entre les deux, il n'y a de différence que dans la fréquence liée à l'apparition des tempêtes qui éclatent plus souvent avec les vents du sud-ouest qu'avec les courants du nord-est, tempêtes susceptibles de se succéder tour à tour dans des directions opposées, mais qui ne se déclarent pas simultanément. En d'autres termes, le fœhn du nord se manifeste plus souvent que le siroco alpin, parce que dans les Alpes les vents du sud-ouest prédominent par leur fréquence sur les vents du nord-est. L'un et l'autre sont accompagnés d'une grande élévation de température avec une diminution du degré d'humidité. Le siroco, comme le fœhn, naît dans les vallées à l'abri des montagnes qui font obstacle au courant dont les mouvements déterminent leur apparition. Ne pouvant comparer ici les deux vents au moyen d'une analyse détaillée, je me bornerai à rappeler que, pendant plusieurs tempêtes de fœhn et de siroco, l'examen des observations météorologiques de la Suisse et de l'Italie accuse une diminution de température de 0°,48 en moyenne, par 100 mètres d'élévation, sur le versant du courant ascendant, tandis que, du côté opposé, c'est-à-dire à la descente, l'augmentation dans la direction du siroco ou du fœhn dépasse 1 degré C., soit plus du double de la diminution primitive du courant qui a donné naissance au fœhn ou au siroco. En même temps, le versant des Alpes opposé aux vallées où se manifeste le vent sec et chaud reçoit toujours, simultanément avec l'abaissement de température, de fortes précipitations de pluie ou de neige.

» En résumé, les vents secs et chauds de la région des Alpes, qui produisent une fusion rapide des neiges, se manifestent pendant les tempêtes déterminées par les grands courants de l'atmosphère dans certaines conditions dépendant de la conformation des montagnes. Ils apparaissent avec les mêmes caractères, non-seulement sur l'un ou l'autre versant de la chaîne des Alpes, mais dans tous les massifs montagneux qui présentent des conditions de structure analogues et qui sont exposés à des commotions atmosphériques semblables. On a observé des vents pareils au fœhn à Raguse, près de la mer Adriatique, avec un abaissement de l'humidité relative à 8 degrés. Le

même vent souffle par moments sur les flancs du mont Elbourz, au sud de la mer Caspienne, sur les côtes du Groënland dans la zone polaire arctique, ou bien encore sur les flancs des Alpes de la Nouvelle-Zélande dans l'hémisphère austral. Comme toutes les régions de la terre présentent, au pied de tous les hauts massifs, des vents endémiques, caractérisés par une grande chaleur et une augmentation de sécheresse, les vents secs et chauds des Alpes ou le fœhn suisse ne doivent pas leur origine au Sahara algérien, dont les courants d'air, dans leur marche normale, sont déviés vers l'est, du côté de la mer Caspienne ou du lac d'Aral, sous l'influence du mouvement de rotation de la Terre. Bref, la création d'une mer intérieure dans la dépression saharienne n'influera pas d'une manière sensible sur le climat de la France ou de l'Europe méridionale; mais elle promet pour l'Algérie, du côté du Sahara, une augmentation des pluies, sans cependant que cet avantage entraîne un nouveau développement des cultures; car dans notre colonie l'homme ne manque pas de terre, la terre manque de bras. »

GÉOLOGIE. — *Sur un feldspath orthose vitreux des pouzzolanes de l'île Rachgoün (Algérie, province d'Oran)*; par M. Ch. Vélain. Note présentée par M. Ch. Sainte-Claire Deville.

« J'ai l'honneur de soumette à l'Académie le résultat des analyses d'un feldspath orthose vitreux de l'île Rachgoün (Algérie), analyses faites dans le laboratoire des Hautes-Études du Collége de France, sous la direction de M. Fouqué.

» Dans une précédente Note (séance du 5 janvier 1874), j'avais signalé un gisement fort remarquable de feldspath dans les pouzzolanes de cette petite île du littoral algérien. Ce feldspath se présente en cristaux tabulaires émoussés, avec l'aspect roulé, ou le plus souvent en masses cristallines arrondies, plus ou moins volumineuses, disséminées au milieu de scories volcaniques et de pouzzolanes rougeâtres, accompagnées de cristaux de pyroxène, qui paraissent également arrachés à des roches plus anciennes, et de masses de péridot composées d'un agrégat de petits cristaux arrondis d'un jaune de miel, jaune verdâtre ou rouge brun. Il est incolore, transparent, souvent fendillé avec un éclat vitreux, et quelquefois nacré sur les faces de clivage.

» Il présente trois clivages : deux perpendiculaires entre eux, faciles et à faces brillantes; un troisième oblique, difficile, à cassure très-inégale et raboteuse.

» J'ai soumis à l'analyse des cristaux parfaitement purs, pris dans l'intérieur des masses, et la moyenne de trois analyses, dont les résultats se sont trouvés très-approximativement les mêmes, est la suivante :

Silice	66,72
Alumine	19,73
Chaux	2,20
Soude	7,63
Potasse	3,71
Magnésie	0,10
	100,09

» Ce qui donne, pour les quantités d'oxygène contenues respectivement dans la silice, l'alumine et les bases monoxydes, les rapports suivants : 11,61 : 3 : 1,04, c'est-à-dire, à très-peu de chose près, ceux de l'orthose 12 : 3 : 1. Son poids spécifique est 2,58. Sa dureté est celle de l'orthose; comme lui, il fond difficilement en un verre incolore, transparent et non bulbeux.

» Ce feldspath est donc un orthose vitreux, qui présente la particularité intéressante d'être deux fois plus riche en soude qu'en potasse.

» Le feldspath de l'île Rachgoün est d'une transparence parfaite, complétement exempt d'inclusions; les surfaces de clivage sont nettes, brillantes : on peut donc le considérer comme une matière intacte, exempte de toute altération. D'autre part, l'angle des deux clivages principaux est rigoureusement de 90 degrés. Ces deux faits, joints aux résultats de l'analyse précédente, établissent d'une façon péremptoire que la base prédominante de l'orthose n'est pas nécessairement la potasse.

» Déjà Breithaupt était arrivé à une composition analogue pour un feldspath de Hammond (New-York), qui, présentant les rapports 11,5 : 3 : 1,04, contenait 8,76 de soude pour 3,22 de potasse. Mais ce feldspath, auquel il a donné le nom de *loxoclase*, étant opaque, gris jaunâtre, ferrugineux, engagé dans des roches métamorphiques, les conclusions auxquelles l'étude de sa composition conduisait pouvaient paraître douteuses. Ici, au contraire, toutes les garanties de pureté désirables sont remplies.

» Je me réserve, dans une Note postérieure, d'entrer dans quelques détails sur la forme cristalline des échantillons que j'ai eus à ma disposition et sur leurs propriétés optiques, en les comparant particulièrement avec celles qui ont été indiquées pour le loxoclase. »

GÉOLOGIE. — *Note sur la géologie et la paléontologie des formations d'estuaire de l'étage tertiaire supérieur aux environs d'Oran;* par M. **Bleicher**, présentée par M. Ch. Sainte-Claire Deville.

« Les terrains tertiaires miocènes et pliocènes de l'Algérie et du Maroc, à l'inverse de ceux du continent européen, contiennent très-peu de formations lacustres, et jusqu'ici les gisements du Smendou (1) dans le voisinage de Constantine et de Terni (2) dans la province d'Oran sont les seuls gisements fossilifères que l'on ait rencontrés dans ces régions.

» Dans le premier, dont la position stratigraphique n'est pas encore définitivement reconnue, MM. Coquand, Crosse et Bourguignat ont signalé un certain nombre de coquilles terrestres appartenant à des espèces nouvelles. Les Hélices du Smendou ont les caractères les plus saillants des espèces actuelles des hauts plateaux et établissent un lien entre les Mollusques terrestres de ces époques reculées et ceux de nos jours. Au milieu des marnes miocènes d'Aïn Sba, près de Boghar, il existe un gîte de fossiles marins dans lequel il n'est pas rare de trouver des Hélices, qui ont également le test très-épais, la bouche transversalement allongée et fortement dentée.

» A Terni, M. Ville indique, au-dessus des couches à *Ostrea crassissima*, des marnes ligniteuses avec des *Cerithium*, des Planorbes écrasées. Grâce à l'obligeance de M. Pouyanne, actuellement ingénieur des Mines à Alger, il nous a été possible d'étudier quelques échantillons de ce gisement. Le *Cerithium* paraît se rapprocher beaucoup du *C. Basteroti*, que nous avons trouvé à Oran dans un niveau bien supérieur au miocène; il s'accompagne de nombreuses *Hydrobia*. Il résulte de ce qui précède que l'on ne possède guère de notions précises sur l'âge des rares formations lacustres algériennes. Plus heureux que nos devanciers, grâce au percement d'un puits dans la propriété de M. Kharoubi, à environ 130 mètres d'altitude et à 5 kilomètres du bord de la mer, sur la gauche de la route d'Oran à Tlemcen, nous avons découvert une formation d'estuaire, riche en coquilles terrestres d'eau

---

(1) *Bull. Soc. géolog.*, 1839; DE VERNEUIL, *Note sur les environs d'Alger*, p. 74; *Description géolog. de la province de Constantine*, par M. Coquand; *Mém. Soc. géolog.*, 2e série, t. V, p. 124 et Planches, 1854; *Journal de Conchyliologie*, passim; BOURGUIGNAT, *Malacologie de l'Algérie*, t. II, p. 326 : HARDOUIN, *Sur la Géologie de la subdivision de Constantine; Bull. Soc. géol.*, t. XXV, 2e série, p. 332, 1867.

(2) *Notice minéralogique sur les provinces d'Oran et d'Alger*, par M. l'ingénieur en chef des Mines Ville, p. 69.

douce, marines, et contenant également des débris de végétaux et des ossements de Vertébrés. Ce dépôt fluvio-marin qui, selon toute probabilité, occupe une vaste surface, remplit une dépression profonde au fond de laquelle, à environ 52 mètres au-dessous du niveau du sol, affleurent les roches blanches fossilifères du miocène supérieur (*Sahélien Pomel*).

» La position stratigraphique est donc parfaitement établie; il est selon toute probabilité pliocène. Le forage de ce puits a mis successivement à découvert de bas en haut les couches suivantes :

» 1° Calcaire marneux blanc du miocène supérieur à environ 52 mètres de profondeur.

» 2° *a.* Argiles et sables sans fossiles;

b. Argiles brunes avec fossiles terrestres (Hélices).

c. Argile bleuâtre avec fossiles d'eau douce, terrestres et marins. Grès calcaire à coquilles exclusivement marines.

d. Couche d'argile feuilletée avec traces de combustible. — Coquilles terrestres et fluviatiles, impressions végétales charbonneuses à environ 32 mètres de profondeur.

» 3° Conglomérat à blocs de calcaire miocène, emballés dans de l'argile brune ou vert jaunâtre.

» Sable rouge ferrugineux et quartzeux.

» Croûte travertineuse superficielle.

» La nature lithologique des couches traversées, l'alternance des formations marines, terrestres et fluvio-marines démontrent que c'est dans un estuaire, alternativement envahi par les eaux douces et par les eaux marines, que ces puissantes assises se sont déposées.

» Les espèces de coquilles que l'on rencontre dans les couches *b*, *c*, *d* de la coupe précédente peuvent être divisées en quatre groupes :

» Au premier groupe appartient le *Cerithium* (*potamides*) *Basteroti* (M. de Serres) du miocène supérieur de Montpellier.

» Le deuxième groupe se compose des espèces qui ne vivent plus actuellement aux environs d'Oran, mais qui ont reculé du nord au sud vers les régions désertiques : ce sont *Melania tuberculata*, Mull., non indiquée jusqu'ici dans la province d'Oran, et que nous n'avons pas trouvée au Maroc, contrairement aux indications données dans la *Malacologie de l'Algérie* (1); *Paludestrina* (*hydrobia*) *Peraudieri*, Bourg., des environs de Biskra; *Paludestrina acerosa*, Bourg.; *Paludestrina arenaria*, Bourg., de Tuggurt.

» Les espèces du troisième groupe vivent encore actuellement sur la côte algérienne : ce sont *Zonites eustilbus*, Bourg.; *Helix acuta*, Mull.; *Bulimus de-*

---

(1) Bourguignat, *Malacol. alg.*, t. II, p. 318. Challamel, Paris; 1864.

collatus, L.; *Pupa imbilicata*, Drap.; *Vertigo Maresi*, Bourg; *Cardium edule* v. *rusticum*, Cheum.; *Planorbis marmoratus*, Mieh.; *Cyclostoma mamillare*, Lam.

» Le quatrième groupe est celui des espèces nouvelles qui seront décrites plus tard par notre ami le docteur Paladilhe, de Montpellier, à qui nous devons la détermination de la plupart des espèces précédemment indiquées : ce sont : *Melanopsis*, 1 esp.; *Alexia*, 2 esp.; *Bythinia*, 1 esp.; *Amnicola*, 2 esp.

» Les coquilles marines du grès calcaire de la couche *c* sont très-nombreuses; mais jusqu'ici il n'a été possible d'y reconnaître que les espèces suivantes : *Buccinum Cuvieri*, Payr; *Conus mediterraneus*, Lam.; *Cerithium mamillatum*, Risso; *Phasianella pulla*, Lam.; il faut y joindre *Nassa, Olivella, Marginella, Natica, Trochus, Rissoa, Tylodina, Lucina, Tapes*, non encore déterminées.

» La faune vertébrée est représentée dans la couche *c* par de nombreuses dents molaires de Cheval, identiques aux dents actuelles; par un métacarpien d'une grande Antilope reconnue par M. Pomel, et enfin par une mâchoire de petit Rongeur du genre *Mus*, et par des Coprolithes d'un grand Carnassier et des débris d'Emydes.

» Le règne végétal ne figure dans nos découvertes que par deux espèces, un Chara non encore déterminé et un fragment de feuille flabellée d'un *Sabal*, que M. de Saporta rapporte au *Sabal major*, Ung. du miocène d'Europe.

» Pour avoir une idée complète des formations pliocènes, il est indispensable de comparer la coupe du puits Kharoubi aux coupes nombreuses que l'on peut observer aux environs d'Oran, dans la zone comprise entre ce puits et le bord de la mer, qui partout forme une falaise à pic de 45 à 60 mètres de hauteur. Sur le bord du ravin de Raz-el-Aïn, à environ 2 kilomètres de la mer et à une altitude de près de 144 mètres, dans le voisinage du four à chaux de l'usine à gaz, on constate la série suivante prise de bas en haut et notée comme la précédente :

» 1° Miocène supérieur.

» 2° Grès plus ou moins fin calcaréo-siliceux souvent très-friable contenant des coquilles marines, *Mytilus*, *Patella*, passant à un sable rougeâtre plus ou moins agglutiné en roche de grès et contenant des débris roulés et très-menus de coquilles marines avec des moules d'*Helix* et de Cyclostomes.

» 3° Sable rouge siliceux et ferrugineux et croûte travertineuse marno-calcaire, souvent zonée avec rares *Helix lactea*, Mull.

» A Kargentah, à 500 mètres de la mer et à une altitude de 60 mètres, de nombreux travaux mettent partout à nu les couches suivantes :

» 1° Miocène supérieur.

» 2° Grès fin ou poudingue à ciment calcaire, avec nombreux moules de bivalves et d'univalves passant à grès sableux fin contenant des débris roulés de coquilles marines.

» 3° Croûte travertineuse marno-calcaire, souvent zonée, avec ou sans argile rouge, siliceuse et ferrugineuse.

» La falaise du ravin Blanc, près d'Oran, donne enfin la succession suivante de couches :

» 1° Miocène supérieur;

» 2° Grès coquillier calcaréo-siliceux à moules de coquilles marines, 4^{m},50.

» Grès sableux à fragments de coquilles marines roulées, avec *Helix lactea*, Müll.; *H. hyerogliphicula*, Mieh? *Bulimus decollatus*, Lin.; *Cyclostoma mamillare*, Lam.; 10 mètres.

» Grès sableux rougeâtre et calcaire travertineux, irrégulièrement statifié, avec coquilles terrestres, 7^{m},50.

» 3° Sable rouge siliceux et ferrugineux, et croûte travertineuse superficielle, 2 mètres.

. . . .

» De tous ces faits il semble résulter :

» 1° Qu'entre l'époque miocène et l'époque quaternaire, c'est-à-dire à l'époque pliocène, les côtes de la Méditerranée, aux environs d'Oran, étaient loin d'avoir leur configuration actuelle;

» 2° Que le plateau qui s'étend à l'est du Djebel Santo et dont l'altitude maximum de 144 mètres a été, à l'époque pliocène, recouverte par les eaux douces et marines, les eaux douces formaient un fleuve dont on retrouve l'estuaire vers le cinquième kilomètre de la route d'Oran à Tlemcen; les eaux marines pénétraient fort avant dans l'intérieur des terres;

» 3° Que ce fleuve charriait d'énormes quantités de vase et surtout de sable, qui, repris par la mer, formait à son embouchure et sur ses bords des dunes basses auxquelles correspondent ces couches de grès plus ou moins friable, à débris menus de coquilles marines et à Hélices, que nous constatons dans nos différentes coupes;

» 4° L'exhaussement lent du sol et son exondation définitive se sont faites à la fois par l'accumulation des sédiments et par des mouvements lents, indiqués par la couche de grès à coquilles exclusivement marines, intercalée dans les formations fluvio-marines et terrestres du puits Kharoubi;

» 5° Que la faune de l'époque pliocène se composait d'un certain nombre de coquilles terrestres probablement éteintes, de coquilles actuellement vivantes en grande majorité. Le genre Cheval y est représenté par l'espèce actuelle. »

GÉOLOGIE. — *Sur les phosphates de chaux de Ciply, en Belgique.* Note de M. NIVOIT, présentée par M. Daubrée.

« J'ai eu occasion de visiter, dans le courant du mois de juillet de l'année dernière, un gîte important de phosphate de chaux qui se trouve à peu de distance au sud de la ville de Mons (Belgique), tout à fait à la partie supérieure de la craie, c'est-à-dire au-dessus des niveaux auxquels cette substance précieuse a été trouvée jusqu'à présent dans le terrain crétacé. Comme ce gîte est encore peu connu, je crois intéressant de signaler les faits principaux que j'ai observés dans une visite rapide, et que des circonstances particulières m'ont empêché de faire connaître plus tôt.

» Je rappellerai d'abord que le terrain crétacé du Hainaut belge a été divisé, par MM. Cornut et Briard, en six systèmes.

» Les départements du nord de la France présentent les nodules de phosphate de chaux à quatre niveaux : le gault, la gaize, la craie glauconieuse et la craie blanche, qui paraissent correspondre, en les comptant de bas en haut, aux premier, deuxième, quatrième et cinquième systèmes des géologues belges. Dans le Hainaut belge, on n'a pas constaté d'acide phosphorique, au moins en proportion appréciable, dans ces quatre systèmes ; il a été signalé seulement dans le poudingue de Ciply, qui appartient au système supérieur, sans que la proportion dans laquelle il constitue la roche ait été donnée (1).

» Ce poudingue est formé surtout par des nodules de couleur brunâtre, de grosseur variant de celle d'un pois à celle du poing, dont la surface est irrégulière, quelquefois perforée, et qui sont cimentés par une pâte calcaire de dureté variable ; tantôt ils sont complétement cimentés, tantôt on les dégage assez bien de la masse. On trouve en outre dans le poudingue des morceaux de craie durcie et des fossiles, parfois roulés, qui sont moulés intérieurement par du phosphate de chaux.

» L'épaisseur de ce poudingue n'est pas régulière ; elle est en moyenne de $0^m,60$ et dépasse rarement $1^m,50$. Il forme quelquefois deux et même plusieurs petites couches distinctes, comme on l'observe dans une exploitation souterraine, où deux couches de poudingue, l'une de 40 centimètres et l'autre de 60 centimètres d'épaisseur, sont séparées par une épaisseur de $1^m,50$ de craie grise.

---

(1) Voir notamment le *Précis de Géologie* de M. d'Omalius d'Halloy, p. 264, 8e édition, et le Prodrome d'une description géologique de la Belgique, par M. Dewalque, p. 178.

» Les nodules, séparés avec soin du ciment, m'ont donné à l'analyse chimique la composition suivante :

Eau, matière organique, acide carbonique.	25,55
Sable et argile........................	1,30
Acide phosphorique..................	20,35
Acide sulfurique......................	0,12
Chlore..................................	0,25
Fluor....................................	0,18
Chaux...................................	51,60
Oxyde de fer...........................	0,90
	100,13

» La matière organique est azotée. J'ai constaté une proportion de 0,35 pour 100 d'azote. Une partie de cet azote doit être à l'état de sel ammoniacal, car, si l'on chauffe la matière pulvérisée et mélangée avec une solution de potasse, puis que l'on approche un agitateur que l'on a trempé dans l'acide chlorhydrique, on obtient des vapeurs abondantes de chlorhydrate d'ammoniaque.

» Quand on calcine la substance, elle noircit, et il est assez difficile de l'incinérer complétement.

» En supposant que l'acide phosphorique soit à l'état de phosphate de chaux tribasique, la quantité que j'ai obtenue correspondrait à 44,42 de ce sel ; mais il est très-probable que l'oxyde de fer est combiné à l'acide phosphorique.

» Passons maintenant à la craie brunâtre ou craie grise, sur laquelle repose parfois le poudingue phosphaté. Cette craie a une épaisseur très-variable; elle fait même souvent défaut. Dans les environs de Ciply, sa puissance est d'environ 30 mètres. A la partie supérieure, elle est d'une texture grossière, assez friable, se désagrége facilement entre les doigts, sauf au contact du poudingue, où elle devient compacte et tenace; à la partie inférieure, elle est également assez tenace et renferme des lits irréguliers de silex.

» La craie grise est parsemée de très-petits grains bruns, qui ont été pris pendant longtemps pour de la glauconie. Or ces petits grains ne sont pas autre chose que du phosphate de chaux mélangé à du carbonate de chaux d'une constitution analogue à celle des nodules du poudingue de Ciply.

» Un échantillon que j'ai pris dans la partie moyenne de la craie grise

m'a donné la composition chimique suivante :

Perte par calcination	31,00
Sable et argile	2,10
Acide phosphorique	11,13
Chaux	54,00
Oxyde de fer	1,10
Matières non dosées et pertes	0,67
	100,00

» Les 11,13 d'acide phosphorique correspondent à 24,30 de phosphate de chaux tribasique.

» Les phosphates de chaux des environs de Mons diffèrent complétement de ceux que l'on exploite dans les sables verts et la gaize des Ardennes, non-seulement par leur aspect, mais encore par leur composition chimique. Pour que l'on puisse s'en faire une idée, je reproduis ci-dessous la composition moyenne des nodules des environs de Grandpré :

Perte par calcination	8
Argile, sable et glauconie	42
Acide phosphorique	20
Chaux	27
Oxyde de fer	3
	100

» On voit que ces derniers ne renferment qu'une faible proportion de carbonate de chaux, mais que, par contre, la quantité de matière insoluble dans les acides y est beaucoup plus élevée. Ils ne contiennent en outre que des traces de fluor et de chlore et un peu d'azote (2 à 3 millièmes).

» Mais les nodules de Mons présentent une remarquable analogie avec les nodules gris blanchâtre que M. Meugy, ingénieur en chef des Mines, a signalés à la base de la craie blanche, notamment près du tunnel de Perthes (Ardennes), ainsi que dans le département du Nord.

» Voici, en effet, quelle est la composition chimique des nodules de Perthes, d'après l'analyse que j'en ai faite :

Perte par calcination	25,10
Argile et sable	1,65
Acide phosphorique	21,10
Chlore	0,14
Chaux	50,89
Oxyde de fer	1,20
	100,08

» Le fluor n'a pas été dosé par suite d'un accident survenu pendant les opérations de l'analyse; mais il a été constaté qualitativement. On a trouvé 0,25 pour 100 d'azote. Les 21,10 d'acide phosphorique correspondent à 46,06 de phosphate de chaux (1).

» Il me paraît très-probable que l'acide phosphorique n'existe pas seulement aux niveaux dont je viens de parler dans la craie blanche. Le phosphate de chaux n'a rien en effet qui le fasse reconnaître au simple aspect, et il ne peut souvent être dévoilé que par des recherches attentives, secondées par l'analyse chimique. On a vu qu'il avait échappé pendant longtemps dans la craie grise; n'en est-il pas de même pour d'autres niveaux? Ne serait-ce pas à sa présence qu'il faut attribuer les bons effets produits sur les sols où on l'emploie comme amendement par le tuffeau exploité dans les environs de Maestricht?

» J'ajouterai quelques mots sur le mode de préparation du phosphate de Ciply.

» Les parties dures du poudingue sont pour le moment laissées de côté. Les parties désagrégeables sont battues avec des battoirs en bois, puis tamisées de manière à éliminer la plus grande partie de la craie. On fait sécher sur un four les fragments restant sur le tamis, puis on les passe dans un trummel. Ce produit fait perdre quelques petits fragments de phosphate de chaux qui sont enlevés avec la craie. Dans le but de séparer de la craie grise les grains de phosphate, on fait en ce moment des essais qui consistent à soumettre la matière désagrégée à l'action d'un fort courant d'air; la craie, plus légère, est enlevée en partie; mais on ne parvient pas encore à élever la richesse au delà de 35 à 40 pour 100 de phosphate de chaux.

» Le grand inconvénient que présentent les phosphates de Ciply, c'est la grande quantité de carbonate de chaux qu'ils contiennent, et qui, dans la fabrication des superphosphates, donne lieu à une consommation considérable d'acide. Il y a là un problème important à résoudre. »

---

(1) Une analyse de nodules du même gisement, faite en 1856 à l'École des Mines de Paris, avait donné :

Silice	4,80
Alumine et oxyde de fer	3,20
Carbonate de chaux	45,82
Phosphate de chaux	46,13
	100,00

M. le général **Morin**, en présentant la 4e livraison du tome IV de la « Revue d'Artillerie, publiée par ordre du Ministre de la Guerre », s'exprime comme il suit :

« Parmi les documents contenus dans ce numéro de la *Revue d'Artillerie*, le plus important est la première partie d'un Rapport de M. le commandant Bobillier, sur les *Expériences faites au Creusot en* 1873 *sur l'acier à canons.*

» La substitution des canons rayés aux bouches à feu à acier lisse, l'augmentation désirée pour les vitesses et les portées, celle du poids des projectiles avaient depuis longtemps conduit les artilleurs expérimentés à penser qu'il était indispensable d'étudier sérieusement la question de l'emploi d'un métal plus dur et plus tenace que le bronze pour la construction des bouches à feu de l'artillerie, qui est appelée à jouer dans les combats un rôle de plus en plus prépondérant.

» Mais, tandis qu'à l'étranger cette étude était poursuivie avec persévérance et succès, diverses propositions faites à ce sujet avaient été à peine suivies en France de quelques essais, dont le succès aurait dû cependant appeler sérieusement l'attention du Gouvernement.

» En 1855, lors de l'Exposition de l'industrie, deux canons d'acier du calibre de 12 avaient été achetés à M. Krupp, le célèbre industriel d'Essen, et soumis, à Vincennes, à des épreuves de tir qui permirent de constater les qualités remarquables du métal. Après un tir de près de 3000 coups à boulets roulants, l'âme de ces deux bouches à feu était parfaitement intacte, tandis que les canons de bronze sont généralement loin de pouvoir fournir un pareil service.

» La fabrication de l'acier fondu d'aussi bonne qualité et en grande masse étant alors peu connue et pratiquée en France, le plus sûr moyen de l'introduire parut être d'engager M. Krupp à venir lui-même y fonder des établissements qui trouveraient dans la fabrication des bouches à feu, ainsi que dans la fourniture de ses produits aux Compagnies de chemins de fer, des débouchés aussi larges que ceux que lui offrait alors l'Allemagne.

» Une proposition dans ce sens fut adressée à cet industriel, qui, après y avoir adhéré en principe, vint à Paris pour fixer les bases des arrangements à prendre. Malheureusement il ne fut pas donné suffisamment suite à cette négociation importante, et rien ne fut conclu. Il est permis sans doute de le regretter.

» Ces détails expliquent comment, jusqu'en 1870, le service de l'artil-

lerie n'avait pas été mis à même de s'occuper de la question de l'emploi de l'acier pour la fabrication des bouches à feu.

» Plus libre aujourd'hui d'user de l'initiative qui lui appartient si légitimement pour tout ce qui se rapporte aux perfectionnements de l'arme, le Comité de l'Artillerie s'est mis en rapport avec M. Schneider, l'habile directeur des forges du Creusot, pour entreprendre et poursuivre la série remarquable d'essais dont il est rendu compte dans le Rapport de M. le commandant Bobillier.

» Une Commission composée de MM. Bobillier, chef d'escadron au Dépôt central de l'Artillerie; Perruchot, capitaine en premier, sous-inspecteur aux forges de l'Est; Morio, capitaine en premier au 4ᵉ régiment d'Artillerie; Mounier, capitaine, deuxième adjoint aux forges du Centre; Florence, lieutenant au 4ᵉ régiment d'Artillerie, fut envoyée, au mois d'octobre 1873, au Creuzot pour y poursuivre activement les expériences qui devaient avoir pour objets principaux :

» 1° Des essais de résistance à la traction;

» 2° Des épreuves comparatives sur la résistance de tubes en acier ou en bronze;

» 3° Des épreuves de tir des bouches à feu.

» La partie du Rapport qui nous occupe n'est relative qu'aux deux premières séries d'essais. La suite sera donnée dans un autre Mémoire.

» Il ne serait ni convenable ni possible d'entrer ici dans des détails sur l'ensemble des résultats contenus dans cet important travail, et l'on se bornera à faire connaître les conclusions auxquelles la Commission est arrivée. Elles se résument ainsi qu'il suit :

» Le bronze est beaucoup moins résistant que l'acier doux. Il perd sa limite d'élasticité et éclate à des charges relativement faibles. L'acier doux présente, avant la rupture, des signes d'altération sur lesquels il est impossible de se méprendre. L'acier doit donc être préféré au bronze.

» L'acier extra-doux est inférieur à l'acier moyennement doux, en ce sens qu'il se déforme beaucoup plus facilement, sans résister davantage à la rupture.

» Dans un lingot de bronze, la résistance des couches métalliques perpendiculaires à l'axe diminue rapidement à mesure qu'elles s'éloignent du pied du lingot. Pour qu'une bouche à feu en bronze soit dans les meilleures conditions, il ne faut donc pas la couler la culasse en haut.

» Le frettage a un double effet : il s'oppose à l'éclatement et diminue les déformations diamétrales.

» L'acier est préférable au cuivre pour la fabrication des grains de lumière. Il résiste mieux au passage des gaz.

» L'auteur du Rapport ajoute que ces conclusions se trouveront, pour la plupart, confirmées par les épreuves de tir dont il sera rendu compte ultérieurement.

» En terminant, on croit devoir ajouter que, si les études de la Commission d'Artillerie du Creuzot ont un grand intérêt pour le service de l'arme, elles n'en ont pas moins pour les industries qui emploient l'acier à divers usages.

» Le même numéro de la *Revue* contient la suite et la fin des études de M. le capitaine Colard sur les armes portatives employées en Autriche-Hongrie et une comparaison des principaux types d'affûts et de voitures employés en France et à l'étranger, par M. le capitaine Alcan.

» M. le colonel Chabrier y a aussi inséré, sur les *propriétés spécifiques des poudres, corrélatives au mode de trituration*, une Note dans laquelle sont exposés les résultats qu'il a déjà fait connaître à l'Académie dans sa séance du 20 avril 1874. »

M. le baron Larrey présente à l'Académie un Mémoire publié en anglais par M. le Dr *Marion Sims*, de New-York, *Sur les tumeurs fibroïdes intra-utérines*, et il en donne une analyse sommaire :

« L'auteur, dit-il, après avoir rappelé les noms des chirurgiens américains ou anglais qui l'ont précédé dans cette étude pratique, après avoir exposé le siége, la nature, les rapports et le développement de ces tumeurs, signale d'abord les avantages de leur extirpation par la méthode dite de l'*écraseur* (due à un chirurgien français, M. Chassaignac). Il démontre ensuite que les tumeurs fibroïdes intra-utérines peuvent être facilement énucléées ou détachées par les voies naturelles, en favorisant la dilatation du col de l'utérus, d'une manière lente, progressive, et il en indique les moyens, avec les précautions nécessaires, que nous ne pouvons exposer ici.

» M. Marion Sims relate, à ce sujet, six observations de sa pratique dont quatre ont fourni à l'opération un heureux résultat, la cinquième un succès douteux et la sixième une issue funeste, par des complications graves.

» Quelques dessins intercalés dans le texte font voir l'aspect des principales tumeurs, d'un volume assez considérable, et les instruments employés pour leur extirpation.

» L'auteur du Mémoire cite les chirurgiens qui ont exécuté aussi cette

opération avec succès, et en dernier lieu notre compatriote M. Péan, dont il indique le Livre sur l'*Hystérotomie*.

» J'ajouterai, dit M. Larrey, que M. Marion Sims est bien connu du corps médical par son habile expérience appliquée au traitement de certaines maladies des femmes, particulièrement à la suture des fistules vésico-vaginales, et qu'il a perfectionné, sous ce rapport, différents procédés de la Chirurgie. »

La séance est levée à 5 heures trois quarts. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 20 juillet 1874.

(SUITE.)

Pr. D. Ragona. *Nota relativa a una cronaca di fiumalbo, etc.* Firenze, tip. editrice dell' Associazione, 1874; br. in-8°.

General-Bericht über die Europäische Gradmessung für das Jahr 1873. Berlin, G. Reimer, 1874; in-4°.

Astronomische Bestimmgen für die Europäische Gradmessung aus den Jahren 1857-1866, herausgegeben von Dr J.-J. Baeyer. Leipzig, W. Engelmann, 1873; in-4°.

Publication des Königl. preussischen geodätischen Instituts. Astronomisch-geodätische arbeiten in den Jahren 1872, 1869 *und* 1867, *etc.;* herausgegeben von Dr C. Brunhs. Leipzig, W. Engelmann, 1874; in-4°.

Ouvrages reçus dans la séance du 27 juillet 1874.

Traité de Paléontologie végétale, ou Flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la Flore du monde actuel; par W.-Ph. Schimper; t. III. Paris, J.-B. Baillière, 1874; 1 vol. in-8°, avec atlas in-4°. (Présenté par M. Brongniart.)

Chimie appliquée à la physiologie, à la pathologie et à l'hygiène; par E.-J.-Arm. Gautier; t. II. Paris, F. Savy, 1874; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Wurtz.)

Étude sur la ventilation d'un transport-écurie; par L.-E. BERTIN. Paris, Imp. nationale, 1874; in-4°. (Extrait des *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences*, t. XXII.)

Note sur la résistance des carènes dans le roulis des navires et sur les qualités nautiques; par L.-E. BERTIN. Paris, Imp. nationale, 1874; in-4°. (Extrait du même volume.)

Des infiniment petits rencontrés chez les cholériques. Étiologie, prophylaxie et traitement du choléra; par G. DANET. Paris, A. Delahaye, 1873; in-8°.

Résumé d'Anatomie appliquée; par V. PAULET. Paris, G. Masson, 1875; 1 vol. in-18, relié. (Présenté par M. le Baron Larrey.)

Bibliographie alsatique comprenant l'Histoire naturelle, l'Agriculture et la Médecine, la Biographie des hommes de science et les institutions scientifiques de l'Alsace; par M. le Dr FAUDEL. Colmar, imp. C. Decker, 1874; 1 vol. in-8°.

Histoire de la peste bubonique en Perse; par J.-D. THOLOZAN; 1er et 2e Mémoires. Paris, G. Masson, 1874; 2 br. in-8°. (Présenté par M. le Baron Larrey.)

Notions élémentaires sur les maladies de l'oreille. Leçons faites à l'École de Médecine de Marseille, par M. SIRUS-PIRONDI, recueillies et publiées par le Dr Félicien BOUSQUET. Marseille, typ. Barlatier-Feissat, 1874; in-8°. (Présenté par M. Le Verrier.)

Revue d'Artillerie; 2e année, t. IV, 4e liv., juillet 1874. Paris et Nancy, Berger-Levrault, 1874; in-8°. (Présenté par M. le général Morin.)

Incrustations sur la lèvre vocale; par le Dr MANDL. Paris, 1874; br. in-8°. (Extrait de la *Revue médico-pathologique*.) (Présenté par M. le Baron Larrey.)

Documents nouveaux sur le pygopage de Mazères et sur Millie-Christine; par les Drs N. JOLY *et* A. PEYRAT. Toulouse, imp. Douladoure, 1874; opuscule in-8°. (Présenté par M. le Baron Larrey.)

On intra-uterine fibroids; by J. MARION SIMS. New-York, D. Appleton and C°, 1874; in-8°, cartonné. (Présenté par M. le Baron Larrey.)